24 H

(43)公開日 平成11年(1999)9月		610	
3		1/1335	1/1337
	ΡI	G02F	
	i		

610

1/1335

(51) Int C. G02F

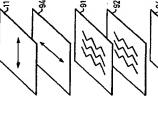
## (全108里) 領状版の数8 01 審查請求 有

(71) 出版人 000005223 富士涵株式会社 神会川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号	武田 有広 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内	(72)発明者 小社 卷框 神楽川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 唐士通称式会社内	(74)代理人 弁理士 石田 数 (外4名) 超线页汇联
(71) 出版人	(72) 発明者	(72) 発明者	74)代理人
特度平11—18319	<b>特国平9</b> —155437		除版字6—22038]
特度平10—188838の分割	平9 (1997) 6 月12日		平9 (1997) 8 月27日
平成10年(1938) 6月11日	日本(J P)		日本(J P)
(21) 出 <b>照举号</b>	(31) 優先植主張番号 特國平9-155457	(31) 優先推主要番号	(31) 優先指主張番号
(62) 分割の投示	(22) 優先日 平9 (1997) 6 月15	(32) 優先日	(32) 優先日
(22) 出 <b>阻</b> 日	(33) 優先植主張国 日本 (JP)	(33) 優先指主盟国	(33) 優先指主選国

## 被品表示装置 (54) [96班の名称]

良好なままで、視角特性も良好なVA方式の液晶表示装 【戦題】 コントラスト、動作速度などは従来と同様に 置の実現 基板表面に垂直配向処理を施した第1及 らの組合せよりなるドメイン規制手段を備え、液晶の配 2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1枚 び第2の基91,92 間に誘電率異方性が負の液晶14を挟持 盤み、又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれ 向が斜めになる方向が各画案内において複数の方向にな るように規制するVA方式の液晶パネルと、互いの吸収 と第2の偏光板11,15 と、液晶パネルと第1又は前配第 の位相塾フィルム94とを備え、位相塾フィルムはフィル A面内方向の風折率をnx 、ny 、厚さ方向の屈折率を 軸が直交するように液晶パネルの両側に配置された第1 し、上下二枚の基板の少なくとも一方の表面に、突起、 n: とした時にnx, ny ≥n: の関係を有する。 [解决手段]

Z 220



特許請求の復囲】

より小さい電圧を印加した時に、前記液晶の配向が斜め 【請求項1】 表面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟搾し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれらの超 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前記所定の電圧 になる方向が、各面案内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の表面に、突起、盤み、 に規制する液晶パネルと、

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、

前配液晶パネルの一方の側又は両側の前配類 1 又は前記 第2の偏光板との間の少なくとも一方に配置され、面内 方向の屈折率をnx 、ny 、厚さ方向の屈折率をn2 と は除く) の関係を有する少なくとも1枚の位相差フィル した時に、nx, ny Mn; (個し、nx = ny = nz ムとを備えることを特徴とする液晶表示装置。 【請求項2】 要面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟持し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 又は電極に設けたスリットのいずれか、又はそれらの組 になる方向が、各画案内において複数の方向になるよう 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め 下二枚の基板の少なくとも一方の接面に、突起、盤み、 に規制する液晶パネルと、

**丘いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に** 配置された第1と第2の偏光板と、

**が配液晶パネルの一方の伽又は両側の前配第1又は前配** 第2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも 1 枚の位相差フィルムとを備え、 **収少なくとも1枚の位相強フィルムは、フィルム面内方** 向の風折率をnx 及びnv とし、厚さ方向の屈折率をn z とした時に、nx >ny =nz の関係を有することを **等徴とする液晶扱示装置。** 

基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟持し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂道に、所定の電圧を印 又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれらの組 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の電圧 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め になる方向が、各国案内において複数の方向になるよう 【請求項3】 表面に垂直配向処理を施した上下二枚の 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 「二枚の基板の少なくとも一方の要面に、突起、程み、

**体照平11-258605** 

9

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の個光板と、

**前記液晶パネルの一方の側叉は両側の前配類1叉は前記** 第2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1 **女の位相差フィルムとを備え、** 

向の屈折率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をn **寮少なくとも1枚の位相登フィルムは、フィルム面内方** z とした時に、nx =ny >nz の関係を有することを 特徴とする液晶表示装置。 2

より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟搾し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 又は電極に設けたスリットのいずれか、又はそれらの组 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 になる方向が、各画案内において複数の方向になるよう 【請求項4】 表面に垂直配向処理を施した上下二枚の **ドニ枚の基板の少なくとも一方の表面に、突起、盤み、** 20

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 前記液晶パネルと前記第1の温光板の間に設けられた第 記置された第1と第2の偏光板と、

に規制する液晶パネルと、

**析配液晶パネルと前配第2の偏光板の間に散けられた第** 2の位相登フィルムとを備え、 1の位相差フィルムと、

**作配第1の位相差フィルムは、前配第1の偏光板の吸収** 軸と平行なフィルム面内方向の屈折率をny、それに垂 直なフィルム面内方向の屈折率をnx とし、厚さ方向の 屈折率をn, とした時に、n, >n, =n, の関係を有 30

前記第2の位相差フィルムは、フィルム面内方向の屈折 率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をnx とした 時に、nx =ny >nz の関係を有することを特徴とす 5液晶表示装置。

又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれらの組 【請求項5】 表面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟持し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の配圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め になる方向が、各国案内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の表面に、突起、盤み、 6

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、 に規制する液晶パネルと、

前配液晶パネルと前配第1の偏光板の間に散けられた第

S

-5-

€

前記第1の偏光板と前記第1の位相強フィルムの間に設けられた第2の位相差フィルムとを備え、

前記第1の位相登フィルムは、前記第1の届光板の吸収職と平行なフィルム面内方向の屈折率をn,、それに重度なフィルム面内方向の屈折率をn,とし、厚さ方向の屈が率をn;とし、厚さ方向の屈折率をn;とした時に、n;>n; の関係を有

前記第2の位相差フィルムは、フィルム面内方向の風折 卑をn. 及びn, とし、厚さ方向の風折率をn, とした 時に、n. =n, >n. の関係を有することを特徴とする液晶変形表置。 「翻水項6】 要面に垂直配向処理を施した上下二枚の基板間に誘電準易力性が角の液晶を挟停し、前配液晶の配向が、電圧無印加降にはほぼ垂直に、所定の電圧を印加した時にはほば来足となり、前配所定の電圧より小さい電圧を印加した時には解めになる配向であり、前記上下に整体の数板の少なくとも一方の表面に、突起、留みて耳電機に設けたスリットのいずれが、又はそれらの組合せよりなるドメイン規制手段を確え、前配所定の電圧より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜めになる方向が、各面操内において複数の方向になるように表あするため、各面操内において複数の方向になるように提加する発品・ネルと、

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、

前記波晶パネルと前配第1の偏光板の間に散けられた第 1の位相差フィルムと、

前配済品パネルと前配第1の位相整フィルムの間に設けられた第2の位相整フィルムとを唱え、 られた第2の位相整フィルムとを唱え、 前配第1の位相整フィルムは、前配第1の届光版の吸収 軸と平行なフィルム面内方向の屈折率をn,、それに筆 直なフィルム面内方向の屈折率をn,とし、厚さ方向の 配折率をn,とした時に、n,>n,=n,の関係を有 前配第2の佐柏整フィルムは、フィルム面内方向の田が年をも11及で17とし、厚さ方向の田が卑を11とし、早とた時の田が卑を11とした時に、11に11と11との田保を有することを特徴とする筏品表示装置。

「請求項?】 要面に垂直配向処理を施した上下二枚の基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟存し、前配液晶の配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の程圧を刊加した時にはほぼ水平となり、前配所定の程圧よりかさい程圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配所定の電圧よりかさい電圧を印加した時に、前配液晶の配合が斜かになる方向が、各層業内において複数の方向に

なるように規制する液晶パネルと、 互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に

枚の位相差フィルムとを備え、

核少なくとも1枚の位相塾フィルムは、フィルム面内方向の屈折率をn、及びn、とし、厚さ方向の屈折率をn、 t、とした時に、n、>n, =n,の関係を有することを特徴とする被晶表示数値。 【翻求項8】 装面に垂直配向処理を施した上下二枚の基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟伸し、前配液晶の配向が、電圧無印加時にはほぼ番直に、所定の電圧を印加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さい電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配所にの電圧より小さい電圧を印加した時に、前配流面向が斜めになる方向が、各回案内において複数の方向になるように規則する液晶パネルと、

9

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、 **が記录品パネルの一方の鹵又は両週の前記録1又は前記第2の曜光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1枚の位れ差フィルムとを備え、** 

豚少なくとも1枚の位相塾フィルムは、フィルム面内方向の屈折率をnx及びn,とし、厚さ方向の屈折率をn ・とした時に、nx=n,>n;の関係を有することを特徴とする統晶扱示装置。

[発明の詳細な説明]

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置(L CD: Liquid Crystal Displa y) に関し、特にVA(Vertically Ali gned)型LCD(VAモードLCD)で配向分割を 実現する技術に関する。

[0002]

30

【ののの3】現在、TFTILCDでもっとも広く使用されている方式はノーマリホワイトモードのTN(Wist od Nematic)型LCDである。図1はTN型LCDのパネル構造と動作原理を設明する図である。図1に示すまうに、ガラス基板上に形成した透明電極12と13の上

20

第2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1

前配液晶パネルの一方の匈又は両側の前配第1又は前配

配置された第1と第2の偏光板と、

に配向膜を付け、上下基板で液晶分子の配向方向が90。 異なるようなラピング処理を行い、TN液晶を挟む。 液晶の神つ性質から配向膜に被触した液晶は配向膜の配向方向に治って並び、その液晶分子に沿って他の液晶分子が配向するため、図1の(1)に示すように、液晶分子の方向が90。 捩じれる形で配向する。 電極12と13の両側に、配向膜の配向方向と平行に2枚の偏光板11と15を配置する。

[0004] このような精造のパネルに無偏光の光10が入針すると、偏光板11を通過した光は直線偏光となり被晶に入る。被晶分子は90。 毎じれて配向されているので、入材した光も90。毎じれて通過するため、下の偏光板15を通過できる。この状態が明状態である。次に、図10(2)に示すように、配面膜表面では配向規制は立てがが出て、液晶分子が配向力に可向規模におったまである。このような状態では、液晶分子が適けため、液晶分子の配向力は直接固定的大流過する光に対しては等方的であるため、液晶の子は適当する光に対しては等方的であるため、液晶の子は適当する光に対しては等方的であるため、液晶の子は適当すれては等方的であるにか、流って、上の個本板11を通過と方面の面に生じない。従って、上の個本板11を通過したの。この後、再び程圧を印加しない状態にすると配向規則力により表示は明状態に戻る。

【0005】TN型TFT-LCDの製造技術は近年において格段の造歩を逃げ、正面でのコントラスト・色再 知性などはCRTを破棄するまでに至っている。しかし、TN-LCDには役野角が狭いという大きな欠点があり、そのために用途が限定されるという問題があった。図2はこの問題を設明する図であり、(1)が電圧を印加したい白表示の状態であり、(2)が中間の包圧を印加した中間調を表示する状態であり。(3)が所定の配圧を印加した黒を投示する状態である。図2の

(1) に示すように、電圧を印加しない状態では液晶分 をもって配向している。実際には図1の(1)に示すよ うに振じれているが、ここでは便宜上図示のように示し 配向膜の近傍を除いた途中の液晶分子は垂直方向に配向 この時、画面に斜めに入射する光は、垂直方向に配向さ れた液晶分子を斜めに通過するため偏光方向がある程度 **摂じれ、完全な黒でなく中間鸛 (グレイ) に見える。図** 2の (2) に示すように、 (3) の状態より低い中間の 電圧を印加した状態では、配向膜の近傍の液晶分子はや はり水平方向に配向されるが、セルの中間部では液晶分 **子が途中まで立ち上がる。そのため、液晶の複屈折性が** いくぶん失われ、透過率が低下して中間間(グレイ)要 示になる。しかし、これは液晶パネルに対して垂直に入 されるため、入射した直線偏光は捩じれず黒に見える。 子は同じ方向に、ごく値かの傾斜角 (1°~5°程度) た。この状態ではどの方位でもほぼ白に見える。また、 図2の (3) に示すように、亀圧を印加した状態では、

こは白表示が実現できる。

格開平11-258605 が、すなわち図の左と右の方向から見た報告で様子が異なる。図示のように、右下から左上になる。後って、様は被晶分子は平行に配向されることになる。後って、様ははよんと複画的効果を発揮したいたかを面から見ると無く見えることになる。これに対して、左下から右上に向かう光に対しては液晶は入射した光に対して大きな模画が効果を342億1、入射した光は捩じれるので、液晶は入射した光に対して大きな模画が効果を342億1、入射した光は捩じれるので、自に近い要示になる。 [0006] このような問題を解決するため、特公昭53-48452号公職、特公平1-120528号公職 などには1PS型と呼ばれる方式のLCDが提案されている。図3は、1PS型LCDを設明する図であり、

このように、表示状態に視角依存が生じる点がTN-L

CDの最大の欠点である。

2

ット電極の長手方向に対して90°になるように配向方 することにより、電圧無印加時には黒表示、電圧印加時 (1) は電圧を印加しない時の側面図であり、(2) は **駐上を印加しない時の上面図であり、(3) は電圧を印** 動させる。液晶14として正の酸電異方性を有する材料 を用い、電界を印加しない時には、液晶分子の長軸を電 **ス配向させうように、配向膜をラピングする。ここに示** した例では、電圧印加時における液晶分子の配向方向の 変化方向(回転方向)を一定とするため、液晶分子をス リット電極の長手方向に対して15。の方位にホモジニ 向を変化させる。しかし、他方の基板16には液晶分子 するように配向処理されているため、基板16の近傍の 疾晶分子は畏軸が電極18、19の長手方向に対してほ **加した時の側面図であり、(4)は亀圧を印加した時の** 上面図である。IPS型では、図3に示すように、一方 の基板17にスリット状電極18、19を形成し、スリ ット電極間のギャップ部の液晶分子を横電界によって駆 アス配向している。この状態でスリット電極間に電圧を 印加すると、図3の(3)に示すように、スリット電極 付近では誘電異方性を有する液晶分子がその最軸がスリ をスリット電極の長手方向に対して15°の方位に配向 ぼ平行に配向されており、上の基板16から下の基板1 る。このような液晶要示装置において、偏光板11と1 配置し、一方の偏光板の透過軸を液晶分子長軸に平行と 5を基板16と17の上下に透過軸を互いに直交させて 版18、19の長年方向に対してほぼ平行にホモジニア 7 に向かって液晶分子が捩じれて配向されることにな 20 33 9

【0007】上記のように、1PS方式では、液晶分子を立ち上がらせず、複方向にスイッチングする点に棒酸がある。TN方式のように、液晶分子を立たせると複角方向によって複晶が性が異なり不具合が生じる。複方向にスイッチングを行えば方向によって複晶が性はおまり変化しないため、非常に良好な複偽特性が得られる。しかし、1PS方式には別の問題系が存在する。まず、応格遠度が非常に違いという点である。広答遠度が認い理

٠.

20

**対した光についてのみいえることで、៨めに入射した** 

が遅く、現状では勧きの速い動画を表示すると、画像が 流れるなどの不具合が発生する。そのため、実際のパネ り、液晶分子をその方向に配列させるラピング処理を行 にラピング処理すると、電極間中央付近の液晶分子は電 く、応答が遅れる。そこで、図3の(2)及び(4)に 問題がある。しかも、このように15。程度ずらしてラ ピング処理を施すことにより視角特性が左右均等になら 間反転が発生する。この問題を図4から図6を参照して **【0008】このように、IPS方式ではスイッチング** (4) に示すように、包掻に対して平行にラピングする のではなく、15°程度ずらした方向にラピングしてい る。平行配向させる場合、単に配向膜を強布しただけで は、核晶の分子が左右自在な方向に配列して液晶分子を 所定の方向に配向させることができない。そこで、所定 う。 I P S 方式でラピング処理を行う場合、配極に平行 圧を印加された場合に回転する方向が左か右か定まり壁 示すように、15。程度ずらしてラピング処理を施すこ とで左右の均等性を崩している。しかし、このようにラ ピング処理の方向をずらしても、IPS方式の応答速度 はTN方式の応答時間の2倍であり、非常に避いという ない。また、IPS方式においては、特定の視野角で踏 の方向に配向するように配向膜の表面を一定方向に鍛 ルでは、広答滋度を改善するために図3の(2)及び

[0011]

20 ように、極角も、方位角もが基板16と17、電極18 までを8階間に区切って表示を行い、極角8ならびに方 生じる領域を示している。図中、斜線及びクロス斜線で 示す4つの部分に反転が生じる。図6は白反転と黒反転 因である。白反転は、輝度の高い側の路臨段路、すなわ することで生じる。このように、IPS方式では、4方 位について路間反転が生じるという問題が発生する。更 [0009] 図4は、液晶表示装置 (ここでは1PS方 式)の観察における座標系を定義する図である。図示の と19、液晶分子14に対して定義される。図5は、パ ネルの路間反転停性を示す図であり、白状盤から黒状態 位角もを変化させて輝度変化を調べた時に、階調反転の がそれぞれ生じる方位(6=75°, 135°) におい て、極角りに対する8階調表示の輝度変化の一例を示す ち白輝度が極角りの増加に伴って低下することによって 生じる。異反転は、黒輝度が極角βの増加に従って上昇

問題がある。このように、IPS方式は視角特性と引換 に、IPS方式はTN方式に比べて製造が難しいという **えに透過率、広答速度、生産性など他の特性を犠牲にし** ているといえる。 【0010】以上説明したように、TN方式の視角物性 材料と垂直方向の配向膜を組み合わせた方式で、図7の に、所定の電圧を印加すると液晶分子は水平方向に配向 し、白表示になる。VA方式は、TN方式に比べて表示 のコントラストが高く、黒白レベル応答速度も速い。 V A方式は、以上のような理由で新しい液晶表示装置の方 **の問題を解決するものとして提案されている 1 P S 方式** は、視角特性以外の特性の点で十分でないという問題が あった。そこで、垂直配向膜を使用するVA(Verticall VA方式では、TN方式のような旋光モードではなく複 る。VA方式は、負の誘電率異方性を有するネガ型液晶 (1) に示すように、包圧無印加時には被晶分子は垂直 方向に配向し、黒表示になる。図7の(3)に示すよう y aligned)方式(VAモード液晶)が提案されている。 屈折モードとなる。図7はVA方式を説明する図であ 式として注目されている。

は斜めの方向に配向することになる。この場合、図示の ことになる。これに対して、左下から右上に向かう光に いう問題があった。VA方式は、電圧無印加時も配向膜 近傍の液晶分子がほぼ垂直なためTN方式より格段にコ ントラストが高く、视角特性にも優れているが、視角特 間間表示を行う場合には、表示状態の視角依存が生じる を表示する場合には、白表示の時より小さな電圧を印加 ように、右下から左上に向かう光に対しては液晶分子は **複屈折効果を発揮しないため左側から見ると開く見える** 対しては液晶分子は垂直に配向されるので、液晶は入射 した光に対して大きな複屈折効果を発揮し、白に近い表 示になる。このように、表示状態の視角依存が生じると 【発明が解決しようとする課題】しかし、VA方式で中 というTN方式と同様の問題がある。VA方式で中間顕 するが、その場合図7の(2)に示すように、液晶分子 **平行に配向されることになる。従って、液晶はほとんど** 性という面ではIPS方式よりも劣る場合もあった。

30

C、回案内でラピング処理の方向を異ならせれば視角体 性を改善できる。図8は、ラピング処理の方向を国案内 【0012】TN方式において、画案内における液晶分 晶表示装置 (LCD) の視角特性が改善されることが知 られている。一般にTN方式では、基板面に接する液晶 で異ならせる方法を示す図である。図示のように、ガラ ス基板16(電極などは省略している。)に配向膜22 子の配向方向を異なる複数の方向とすることにより、液 分子の配向方向(プレチルト角)は配向膜に拡すラピン グ処理の方向で規制される。ラビング処理は、レーヨン などの布により配向膜の表面を一方向に搬る処理であ り、液晶分子はすり跡の方向に沿って配向する。従っ

2の上にレジストを数布し、フォトリソグラフィで所定 を形成する。これに、回転するラビングロール201を 接触させ、一方向にラピング処理を行う。次に配向膜2 のパターンを露光して現像する。これにより、図示のよ の配向方向が国案内で複数の方向になる。なお、ラピン る。次に、上記とは逆の方向に回転するラピングロール 201を接触させ、パターンの関いた部分のみ逆方向に ラピング処理される。このようにして、画案内に異なる 方向にラピング処理された複数の領域が形成され、液晶 うなパターン化されたフジストの届202が形成され グロール201に対して、配向膜22を回転させれば、 任意の異なる方向にラピング処理することが可能であ

を目的とする。 [0017]

9

【0013】ラピング処理は広く使用されるが、上配の ように配向膜の表面を擦って傷を付ける処理であり、ゴ ミが発生しやすいという問題がある。また、TN方式で る。電極の近くの液晶分子は、凹凸パターンの表面に沿 は、液晶分子のプレチルト角を規制する別の方法とし て、電極上に凹凸パターンを散けることが知られてい

題があり、棒に電圧を印加していない状態から印加する のすべての液晶の配向が揃うまで時間を要するためと思 を国案内で複数の異なる方向に分割することにより、視 界が傾斜した部分を生じさせ、液晶分子の配向方向を2 方向又は4方向に分割するVA方式の液晶表示装置を開 開示された液晶表示装置では、応答速度が遅いという間 状態に変化する時の応答速度が遅いということが分かっ た。これは、国案内に形成される配向方向が連続した領 域の長さが、画森の長さの半分程度であるため、領域内 【0014】VA方式においても、液晶分子の配向方向 角特性が改善されることが知られている。 特別平6 - 3 01036号公報は、対向配極の画楽配極の中央に向き 合う部分に開口部を散けることにより、画案中央部に電 示している。しかし、特開平6-301036号公報に

は、傾斜面が画案全体に散けられているため、亀圧を印 する必要があるが、誘幅体の構造物を厚くすると装置の ないという、いわゆる焼き付きと言われる現象が生じる **電極上に方向の異なる傾斜面を散けることにより液晶の** 配向方向を回案内で複数の領域に分割するVA方式の液 **晶表示装置を開示している。しかし、開示された構成で** 加しない時には配向面に接触する液晶は全て傾斜面に沿 た、傾斜面が画案全体に散けられているため、傾斜面が 動作中に構造物に電荷が蓄積され、蓄積された電荷のた めに電極間に電圧を印加しても液晶分子の方向が変化し 綴く、液晶の配向方向を規定するには十分とはいえない ことが分かった。仮斜面を急峻にするには構造物を厚く [0015] また、特開Ψ7-199193号公報は、 って配向されるため、完全な黒表示を得ることができ ず、コントラストが低下するという問題が生じた。ま

**称照平11-258605** 

G

【0016】このように、VA方式の液晶表示装置にお を実現する場合に、各種の問題があった。本発明の目的 は、VA方式の液晶表示装置における視角特性を改替す ることであり、コントラスト、動作速度などは従来と同 策に良好なままで、視角特性もIPS方式と同程度かそ N以上に良好なVA方式の液晶表示装置を実現すること いては、現角特性を改善するための国案内での配向分割

【課題を解決するための手段】図9は、本発明の原理を ば、従来の垂直配向膜を使用し、液晶材料としてネガ型 に、液晶が斜めに配向される配向方向が、1 画案内にお いて、複数の方向になるように規制するドメイン規制手 るものとしては各種あるが、少なくとも1つのドメイン 規制手段は、斜面を有するものである。なお断面が長方 形で基板に対して略垂直に立ち上がる面も斜面に含まれ るものとする。図9では、ドメイン規制手段として、上 倒基板の配権12を1回案内でスリットを有する配権と 段を散ける。ドメイン規制手段は2枚の基板の少なくと も一方に散ける。また、ドメイン規制手段として機能す し、下個基板の電極13の上には突起20を設けてい 説明する図である。図9に示すように、本発明によれ 被晶を封入したVA方式において、電圧を印加した時

[0018] 図9の(1)に示すように、電圧を印加し る。中間の電圧を印加すると、図9の(2)に示すよう は、電圧無印加の状態からわずかに傾斜する。この突起 の傾斜面と斜め電界の影響で液晶分子の傾斜方向が決定 され、突起20とスリットの真ん中で液晶の配向方向が 分割される。この時、例えば真下から真上に透過する光 は液晶分子が多少傾斜しているため、若干の複風折の影 **数を受け、透過が抑えられ、グレイの中間翻要示が得ら** した領域では強適しにくい、右方向に極勢した領域では 非常に透過し易い、平均するとグレイの中間関表示が得 所定の電圧を印加すると液晶分子はほぼ水平になり、白 表示が得られる。従って、黒、中間間、白の表示状態の すべての状態において、視角依存性の少ない良好な表示 ない状態では液晶分子は基板表面に対して垂直に配向す に、電極スリット部(電極エッジ部)で基板表面に対し て斜めの電界が発生する。また、突起部20の被晶分子 られる。左下から右上に透過する光も回復の原理でグレ れる。右下から左上に透過する光は液晶が左方向に傾斜 イ表示となり、全方位で均一な表示が得られる。更に、 30 40

[0019] ここで、図10は、処復上に敷けた筋動体 の突起による配向の生成を説明する図である。なお、本 **明細律での「誘電体」は、低誘電性の絶縁物である。図** 10を参照しながら突起による配向について考察してみ る。電極12と13の上には、互い強いに突起が形成さ

20 の方向があり得る。ここで、図10の(1)のようにあ このように、突起が形成されるとその傾斜と突起近くの 【0020】 電圧的加時には、液晶層内の電極面に沿っ ており、突起のない部分では基板に平行(電界は基板に すると、図7の(2)に示すように、液晶分子は電界の るため、ラピングによって傾斜方向を規定していない場 きる。図10の(2)に示すように、突起の部分では電 界は突起の斜面に平行になる方向に傾いており(すなわ ち、毎電位線は斜面に垂直となる方向であり)、電圧が が、この方向は突起のためにもともと傾斜している方向 斜めの電界の両方の効果によって安定した配向が得られ る。更に強い電圧が印加されると、液晶分子は基板にほ 垂直)であるが、突起の近傍では傾斜する。電圧を印加 独度に応じて傾斜するが、電界は基板に垂直な向きであ 合には、電界に対して傾斜する方位は360。のすべて らかじめ傾斜している液晶分子があると、その周囲の液 晶分子もその方向に沿って傾斜するので、ラピング処理 を施さなくとも突起の表面に接する液晶分子の方位で突 民間隊部の液晶分子の傾斜する方向まで規定する事がで た毎電位分布は図10の(2)(a)に示すようになっ 印加されるとネガ型液晶分子は電界に垂直な方向に傾く と一致しており、より安定方向に配向することになる。

することが望ましい。

ない時でもドメイン規制手段に接する液晶はあらかじめ [0021] 以上のように、突起は電圧を印加した時の に応じて幅を定める必要があるが、5μm幅では十分な 効果が得られており、最低でも例えば5μm程度以上が た、小さな斜面であれば、電圧無印加時には突起の部分 必要であると考えられる。小さな斜面であれば、突起の コントラストを高くすることができる。更に、ドメイン 規制手段として斜面を使用しているため、電圧を印加し しており、大きな面積の斜面、例えば国森全面に渡るよ うなものは必要ない。 ただし、小さすぎても傾斜と電界 の効果が得られなくなってしまう。従って、材料・形状 高さ (厚さ)を小さくしても怠峻な斜面を形成すること を除くほとんどの部分では、液晶分子は基板表面に対し 液晶分子の配向する方位を決定するトリガの役割を果た ができるので、液晶の配向方向を十分に規制できる。ま て垂直に配向しており、ほぼ完全な黒扱示になるので、

所定の方向を向いており、亀圧を印加した時にはこの部 分の液晶をトリガとして他の部分の液晶は直ちに方向を 変化させるので、動作速度も良好である。

1の(2)は四角錐であり、四角錐の頂点を境に90と ずつ異なる4つの方向に配向される。図11の(3)は 半球であり、液晶の配向は、基板に垂直な半球の軸を中 回転対称になる場合には、光の利用効率が低いという問 示面への投影成分が90。ずつ異なる方向になるように 【0022】液晶の配向が斜めになる方向はドメイン規 制手段により決定される。図11は、ドメイン規制手段 図11の (1) は、2つの斜面を有する土手であり、土 全視角に対して同じ表示状態になる。 しかし、ドメイン の数及び向きは多ければ多いほどよいというものではな い。 偏光板の偏光方向との関係で、斜めの液晶の配向が を形成した場合、偏光板の透過軸及び吸収軸の方向の液 は、被晶の配向が緯めになる方向が、主として4つ以下 の方向であり、4つの方向の場合には液晶表示装置の表 **国が生じる。これは、液晶が放射状に無段階にドメイン** 晶はロスとなり軸に対して45。 方向の液晶がもっとも 手を境に180度異なる2つの方向に配向される。図1 心として、回転対称になる。図11の (3) であれば、 として突起を使用した場合の配向方向を示す図である。 効率がよいためである。光の利用効率を高めるために

で実現する例を示し、(2)は基板表面の形状を工夫す る例を示し、(3) は電極形状と基板表面の形状を工夫 する例を示す。この例のいずれでも図りに示す配向が得 [0023] 図9では、ドメイン規制手段として、上側 し、下側基板の電極13の上には突起20を設けている が、他の手段でも実現できる。図12はドメイン規制手 段を実現する例を示す図であり、(1)は電極形状のみ **基板の電極12を1画案内でスリットを有する電極と** られるが、それぞれの構造は多少異なる。

て垂直に配向するが、電圧を印加すると電極スリット部 が発生する。この斜めの電界の影響で液晶分子の傾斜方 向が決定され、図示のように左右方向に液晶の配向方向 が分割される。この例では電極のエッジ部に生じる斜め こ、包種間に包圧を印加しない時には斜め電界が生じな いので液晶の方向が規定されず、電圧無印加状態から電 田印加状態に変化する時の応答速度が低いという問題が 【0024】図12の(1)では、西歯あるいは片歯の 基板の1丁〇電極12、13にスリットを敷ける。基板 **配圧を印加しない状態では、液晶分子は基板表面に対し** (電極エッジ部) で基板表面に対して斜めの方向の電界 の電界で液晶を左右方向に配向するので、斜め電界方式 **要面には垂直配向処理を施し、ネガ型液晶を封入する。** と呼ぶこととする。ただし、この方式は、恒法のよう

【0025】図12の(2)では、両側の基板上に突起 20を散ける。(1)の場合と同様に、基板表面には垂

20

って配向する。電圧を印加すると液晶分子はその傾斜方 直配向処理を施し、ネガ型液晶を封入する。電圧を印加 **垂直に配向するが、突起の傾斜面上では若干の傾斜を持** 向に配向する。また、突起に絶縁物を用いると電界が遊 断され(斜め電界と方式に近い状態:電極にスリットを 设けたのと同じ)、更に安定な配向分割が得られる。こ しない状態では液晶分子は基本的には基板表面に対して の方式を両面突起方式と呼ぶこととする。

であり、両方の基板に散ける場合にはいずれの組み合わ [0026]図12の(3)は、(1)と(2)の方式 を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規 割手段として突起とスリットの例を示したが、いろいろ な変形例が可能である。例えば、図12の(1)で、ス リット部を盤ませ、その部分を傾斜面とすることも可能 である。図12の(2)で、突起を絶縁性の材料で作る る電極にすることでも配向を規制できる。また、突起の ドメイン規制手段を片側の基板のみに設けることも可能 傾斜面を有するようにすることが望ましいが、垂直な面 TO電極を形成するようにすることにより、突起を有す **代わりに盤みとすることも可能である。更に、説明した** 代わりに、基板上に突起を散け、基板及び突起の上に1 せを用いることも可能である。また、突起又は鑑みは、 ても効果がある。

**黒表示でも突起部分では厳密には光が溺れる。このよう** いが、全体の表示はそれらの平均になり、黒表示の表示 【0027】突起の場合、黒喪示をすると突起間隙部は な部分的な表示の差は徴視的であり内限では判別できな 濃度が若干低下してコントラストを低下させる。従っ て、突起を可復光を通過させない材料で作ることによ コントラストを更に向上させることができる。

することにより、配向分割をより安定的に行うことが可 【0028】ドメイン規制手段を片側又は両側の基板に 形成する場合には、突起又は亀み又はスリットを、所定 イクルで屈曲した複数本の突起又は個み又はスリットと **能である。また、両側の基板に突起又は盤み又はスリッ** トを配置する場合には、それらを半ピッチずれて配置す る。この場合、各突起又は盤み又はスリットを所定のサ のピッチで一方向の格子状に形成することが可能であ るようにする事が好ましい。

[0029] ここで、特開平6-301036号公報に 関示された液晶表示装置では、対向電極にのみ関ロ (ス リット)を散けるので、ドメイン領域をあまり小さくで きない。これに対して、本発明では、画楽電極と対向電 極の両方にスリットを散けるのでドメイン領域を任意の 方の側には突起又は盤みを2次元の格子状に形成し、他 方の倒には2次元の格子の中心に対向するように突起又 形状・大きさにすることができる。上下二枚の基板の一 は個みを配置することも可能である。

で生じることが必要であり、突起又は儲み又はスリット 【0030】いずれにしる、上記の配向分割が1回案内

のピッチは1回祭のピッチより小さくする必要がある。

特開平11-258605

**®** 

と、IPS方式と比較しても同等以上の視角特性が得ら 5。)であった。凝過率はTN方式が30%、1PS方 るものの、I P S 方式よりは優れていた。また、応答選 トラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上であ 式が20%で、本発明は25%であり、TN方式には劣 度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例え 見角特性は非常に優れており、TN方式はもちろんのこ **たた。正面から見た時の枠性も非常に優れており、コン** 本発明を適用したLCDの特性を聞べた結果によれば、 ば、同等のパネルであれば、TN方式では、オン速度

(オン時間) ron (OV→5V) が23ms、オフ選 5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速 で、動画表示などにも何ら問題ない速度(応答性)であ **糞 (オフ時間) coff (5V→0V) が21msで、** む答速度(con+coff)は44msであり、IP S方式では、オン速度もonが42ms、オフ速度もo f fが22msで、応答速度は64msであったが、例 えば、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 ron が9ms、オフ速度でoffが6msで、応答速度は1

式のようにラピング処理を行う必要がない。 パネル製造 程であり、ラピング後には必ず基板洗浄 (水や1 P A な て、本発明ではラピング工程が必要ないので基板洗浄工 垂直配向、虹圧印加時に突起又は銀み又は斜め配界が被 晶の傾斜方向を決めるため、通常のTN方式や1PS方 工程においてラピング工程はもっともゴミの出やすい工 【0031】 更に、本発明の方式では、電圧無印加時に どで洗浄する。)が必要であるが、配向膜を損傷するこ とがあり、配向不良の原因となっていた。これに対し

[0032]

で、一方のガラス基板16には対向(コモン)電極12 33及び画案(セル)電極13が散けられており、各基 版の表面は垂直配向処理が施されており、2枚の基板の は、カラーフィルタが形成されるのでカラーフィルタ基 仮 (CF基板) と呼ばれ、ガラス基板17はTFT基板 と呼ばれる。TFT-LCDの詳しい説明については省 路し、ここでは本発明の特徴である職権部分の形状にし [発明の実施の形態] 図13は、本発明の第1実施例の 夜晶パネルの全体構成を示す図である。 図13に示すよ が形成されており、他方のガラス基板17には平行に形 哎された複数本のスキャンパスライン31、スキャンパ 間にはネガ型の液晶が封止されている。ガラス基板16 タパスライン32、スキャンパスラインとデータパスラ インの交点に対応してマトリクス状に散けられたTFT スラインに垂直な方向に平行に形成された複数本のデー うに、第1実施例の液晶パネルは、TFT型のLCD 6

【0033】図14は、本発明の第1実施例のパネル構

び等ピッチで早行な突起20Aが形成される。なお、こ の上に更に垂直配向膜が形成されるが、ここでは省略し [0034] 図17に示すように、CF基板16の液晶 に面する側の表面には、ブラックマトリクス層34、カ ラーフィルタ39、コモン電極をなすITO膜12、及 ンをなす電極、面楽電極をなす1T0度13、及び等ピ ッチで平行な突起20日が形成される。なお、TFT基 じピッチで配列されるように、R、G、Bの各画菜の模 ゲートパスラインをなすゲート電極31、CS電極(蓄 板でも更に垂直配向膜が形成されるが、ここでは省略し スとドレインである。本実施例では、突起20Aと20 ン20Aと20Bは、それぞれ1方向に延びる等ピッチ で配置された平行なパターンであり、半ピッチずれて配 置されている。 徐って、図14 (2) に示すような構造 が奥現され、図9で説明したように、2つの領域に配向 分割される。このような突起パターンの画楽に対する関 係は図15に示される。図15に示すように、一般にカ ラー表示の液晶表示装置では、R、G、Bの3つの画案 で1つのカラー画業が形成される。カラー画業が上下同 定のために設けられる補助容量を形成するためのCS電 積容量電極)35、絶接膜43、40、データパスライ てある。参照番号41と42は、それぞれTFTのソー [0035] 図14の(1) に示すように、突起パター 福を縦幅の約1/3にしている。 国珠は国珠電極の範囲 であり、配列された画楽電極の間には、微方向にゲート パスライン(突起20Bの下に隠れている。)が、縦方 向にデータパスライン32が設けられており、ゲートパ スライン31とデータパスライン32の交点付近にTF T33が設けられ、各画森電極が接続される。各画森電 極13のゲートパスライン31とデータパスライン32 クス34が散けられている。参照番号35は、表示の安 極を示し、CS電極は遮光性があるために、回案電極1 とTFT33の対向倒には遮光のためのブラックマトリ てある。TFT基板17の液晶に面する側の装面には、 3のCS電極の部分は画琳として作用しない。従って、 BはTFT平坦化材(ポジ型レジスト)で作成した。 画器は上個の13Aと下個の13Bの部分に分けられ

30

3Aと13Bを合わせた1つの画案では、第1と第2の [0036] 画第13Aと13B内では、それぞれ突起 20Aが3本走り、突起20Bが4本走り、突起20B 突起20Aが上側に、突起20Bが下側に位置する第2 の個核がそれぞれる個ずし形成される。従って、回来1 が上側に、突起20Aが下側に位置する第1の領域と、

領域がそれぞれら個ずつ形成される。

[0037] 図1 6に示すように、被晶パネルの周辺部 Bは一番婚の画案の外側にまで延びている。これは最外 るだけ短くするには、図18の(1)に示すように、周 においては、一番塩の国業の外側にも突起パターン20 Aと20Bが散けられ、また突起パターン20Aと20 部の国繋について、内部の国業と同じように配向分割が 奥施例の液晶パネル100における液晶の注入口の位置 を示す図である。後述するように、液晶パネルの組み立 て工程で、CF基板とTFT基板を貼り合わせた後、液 晶を注入するが、VA型TFT方式のLCDはセル厚が **吹く、液晶注入の時間が長くなるが、突起を設けるため** 期的に平行に配置された突起20の配列方向の垂直な辺 行われるようにするためである。また、図18は、第1 **一層液晶注入の時間が長くなる。液晶注入の時間をでき** に、液晶の注入口102を散けることが望ましい。 な な、砂瓶棒牛101はツーケ様かある。

9

ロ102の反対側の辺に散けることが望ましい。第1実 閏20Aと20Bが15μm離れて配置されている。従 って、同じIT〇電極上に形成される隣接する突起の間 【0038】また、依晶を注入している時に、他の部分 に設けた排気口103からパネル内の気体を排気すると 内部の圧力が低下して液晶の注入が容易になる。排気口 れた I TO配極 I 2と 13の関係はスペーサ45により 20Bは、高さが1.5μm、幅が5μmで、上下の突 103についても、図18の(2)に示すように、往入 **歯例で、実際に試作したものを触針式膜厚計で測定した** 形状を図19に示す。図示のように、基板の上に形成さ 3. 5μmになるように規制されている。突起20Aと 届は30μmである。

られた。更に、第1実施例のパネルでは応答速度が非常 に、立ち下がり時間でoffは間隙にほとんど依存しな いが、立ち上がり時間:0nは大きく変わる。関隙が小 【0039】第1実施例のパネルに中間の電圧を印加し て顕微鏡で観察した結果では、非常に安定した配向が得 に改替した。図20と図21は、第2実施例のパネルに おいて、印加電圧と上下の突起の間隙をパラメータとし (5→0V) を、図21はオン選取とオフ応答を加えた スイッチング遠度を示す。図20及び図21に示すよう さくなればなるほど広答速度は遠くなる。なお、このセ **ルのセル厚は3.5ヵmであったが、この間隙の実用的** て変化させた時の応答速度を示す図であり、図20の (1) はオン速度 (0→5V)を、(2) はオフ速度

上回る特性が得られた。

分なスイッチング速度が得られた。例えば、突起の間隔 を15μm、セル厚3.5μmの時の0-5Vの応答液 【0040】いずれにしる、第1 実施例のパネルでは十 分に配向することを実際に確認した。

6

8

な長さはセル厚によって多少異なる。すなわち、セル厚

さが薄い場合には広がり、セル厚が厚くなると狭くな

5。間隔がセル厚の100倍程度までであれば液晶が十

9

**度は、オン時間でのnが9msで、オフ時間でのffが** 6msで、スイッチング速度;は15msであり、超高 速スイッチングが可能である。図22から図24は、第 2 奥施例のパネルの複角特性を示す図である。図2 2 は 変化を示しており、図23の(1)は方位角90。にお り、図23と図24は8階調の表示輝度の視角に対する **現角によるコントラストの変化を2次元的に示してお** ける変化を、(2)は方位角45。における変化を、

向上させることができる。

方位角ー45。における変化を、(2)は方位角-90 (3) は方位角0°における変化を、図24の(1)は における変化を示している。図22においては、斜線 の部分がコントラストが10以下の領域を、2重斜線の ない。上下方向では左右方向に比べ多少コントラストの に、概ね良好な特性が得られたが、上下2分割であるた め、第1 奥施例のように完全に左右上下均等な特性では 低下が大きい。左右方向では、上下方向に比べてコント 部分がコントラスト5以下の領域を示す。 図示のよう ラストの低下は少ないが、図23の(3)に示すよう

収軸が45°、135°となる超み合わせで張りつける ので、斜め方向の視角倖性は非常によい。このままでも 左右方向の路翻反転もなくなった。逆に上下方向で白の 位相差フィルムを使用することにより視角特性、応答速 TN方式よりは圧倒的に優れているが、IPS方式より は視角特性の面で若干劣っている。しかし、第1 実施例 のパネルに位相強フィルムを一枚配置することで、視角 特性を一層改善して I P S 方式以上とすることが可能で ある。図25と図26は、第1実施例のパネルに位相登 フィルムを使用した場合の視角特性を示す図であり、そ れぞれ図22と図23に対応する図である。図示のよう **数示における階額反転が発生しているが、一般的に白の** に、30。付近で黒の路繭反転が発生する。偏光板は吸 **表示における反転は人間の目にはほとんど分からないた** め表示品質としてはあまり問題にならない。 このように **度、製造の難易度のすべての面において、IPS方式を** に、視角によるコントラストの低下が劇的に改善され、

分で光が溢れる。図27はこの突起部分での爛れ光の発 **为であり内限では判別できないが、全体の表示は平均し** り、上記した以外のパラメータを変化させて最適な条件 について検討した。突起の場合、黒表示をすると突起部 生を説明する図である。図示のように、下側基板の電極 なる。これに対して突起の頂点部分では液晶分子は垂直 方向に配向しており、頂点部分からは光が溢れない。こ れは上側基板の電極12についても同様であり、開表示 の場合、突起部分では部分的に中間翻要示と思表示が行 われることになる。このような部分的な表示の差は徴視 【0041】第1実施例の構成で、各種の変形を行った は、突起20の斜面では液晶分子が図示のように斜めに 配向されているため、光はある程度透過し中間翻要示に 13で突起20が散けられた部分に垂直に入射した光

せることができる。第1東施例でも、突起も可視光を通 た表示強度になり、暴表示の表示機度が若干低下してコ ントラストを低下させる。従って、突起を可視光を通過 させない材料で作ることにより、コントラストを向上さ 過させない材料で作ることにより、コントラストを一層

特顯平11-258605

【0042】 突起の間隙を変化させた時の応答速度の変 化については図20と図21に示したが、突起の高さに ついても変化させて特性の変化を測定した。 突起を形成 するレジストの幅と間際はそれぞれ7.5μmと15μ す方向に作用するためあまり好ましくない。この溢れ光 起が高くなればこの傾斜部の面積も増え、涸れ光が増加 4486μmとし、実験装置で透過率とコントラス た、この結果から、白状態(5 V印加時)における透過 **県状態(電圧無印加時)における透過率の突起(レジス** ト)の高さに対する変化を図3.1に、コントラストの突 超(レジスト)の強なに対する数化を図32に示す。レ 透過率も増加する。これは液晶を傾斜させるための補助 的な役割を担う突起(レジスト)が大きいため、被晶分 (電圧無印加時) での透過學(強れ光) もレジストの項 **部では液晶分子が若干の傾斜をもって配向している。突** さが増せば増すほど増加する。これは黒のレベルを落と の個所からは光端れは発生しない。しかし、突起の極幹 ト比を測定した。その結果を図28と図29に示す。ま 1. 537 ит, 1. 600 ит, 2. 3099 ит, 率の突起 (レジスト) の高さに対する変化を図30に、 ジストが高くなるとそれに応じて白状態(亀圧印加時) 子がより確実に倒れるためであると思われる。 界状態 の原因を図27で説明する。突起(レジスト)の真上、 間除部では液晶分子は基板表面に対して垂直である。 m、セル厚は約3.5 μmとし、レジストの高さを、 2 2 38

突起の高さが0.7μmのパネルも製作したが、全く正 し、もともとコントラストが高いため、セル軍と同じ高 サの役割をさせることができる。これらの結果に基づい が、実際の観察においては、どの条件で製作したパネル トなパネルであるため、多少コントラストが低下しても 人間の目には判別できないたと思われる。また、液晶が 5型の液晶ディスプレイを試作した。上記の実験の結果 り、良好な表示が得られた。これは、元々高コントラス 合、後述するように、突起(レジスト)にパネルスペー 0μmの突起を有するTFT基板とCF基板を用いて1 【0043】従って、コントラスト (白犀度/黒輝度) て、高さが0.7μm、1.1μm、1.5μm、2. 配向する突起の高さの小さい側の限界を見極めるため、 さまで増加したとしても良好な表示ができる。この場 はレジストが高くなるほど低下する傾向にある。しか における傾向が実際に製作した液晶パネルにも現れた でもコントラストの低下は問題にならないレベルであ 5

常な表示が得られた。従って、突起(レジスト)は、

い方の辺に垂直な方向に延びるようにしている。 第2実 梅姆の他の部分は、第1 実施例と同じである。 図255 は、第2寅施例の変形例を示す図であり、(1)は突起 パターンを、(2)は突起配置の断面図を示す。この変 向分割が行える。この変形例では、回案当り1本の突起 が散けられるだけであり、突起20Aと画楽電極13の 突起は直線状であり、突起は画案の長い方の辺に垂直な 方向に延びていた。第2英施例では、安起を国幹9の短 形例では、CF基板16回の電極12の上に設けられる 突起20Aを、面森9の中心を通り、画案9の短い方の 7.個には突起は散けない。従って、各画案内において欲 ように、 国礬の中央では役約20Aによったドメインが 分割される。また、画森電極13の周囲では画紫電極の **<b>エッジがドメイン規制手段として働くので、安定した配** エッジとの距離が長いので、応答速度は第2実施例より り、製造工程が簡単である。更に、国案内で突起の占め 辺に垂直な方向に延びるようにしている。 TFT基板1 **晶は2つの方向に配向される。図255の(2)に示す** す図である。図15に示したように、第1実施例では、 低下するが、突起は基板の一方に散けられるだけであ

において液晶は4つの方向に配向される。この変形例で 起パターンを示す図である。CF基板16側の電極12 る。TFT基板17個には突起は散けられていない。突 図255の変形倒と同様の効果が得られ、画葉内で [0045] 図256は、第2実施例の別の変形例の突 長20Aは、例えば、四角錐である。従って、各回案内 突起の占める面積は更に小さいので、表示輝度は一層向 の上に散けられる突起20Aを、画案9の中心に散け

改善されるが、それと垂直な成分については、図7で示 り生じる配向分割は主に2つの領域であり、液晶分子が 配向した時の方位が2つの領域で180。異なることに したような問題が生じる。そのため、配向分割は4方向 近びる直線の突起を多数平行に散けたが、この突起によ なる。これでは基板に垂直な配向する方位を含む面内の 【0046】第1実施例及び第2実施例では、一方向に 成分については図9に示したように中間間の視角特性が であることが望ましい。

8 なる方位で2つの領域に配向分割され、横方向に延びる [0047] 図34は、第3実施例の突起パターンを示 面架9内に、縦方向に延びる突起パターンと、横方向に 延びる突起パターンを散ける。ここでは一面素の上半分 には縦方向に延びる突起パターンを、下半分には横方向 に延びる突起パターンを設けている。これであれば、縦 方向に延びる突起パターンにより、横方向に180。異 す図である。図34に示すように、無3英施倒では、一

場合には、上下方向と左右方向の両方向の視角特性が改 突起パターンにより、縦方向に180。異なる方位で2 しの飯板に配向分割されるので、一画群9内で4方向に 配向分割されることになる。従って、液晶パネルとした 善されることになる。なお、第3実施例では、突起パタ ーン以外は、第1 実施例と同じである。

【0048】図35は、第3実施例の突起パターンを変 パターンを散けている点が図34の突起パターンと異な る。この場合も、図34の突起パターンと同様に、一画 案9内で4方向に配向分割されることになり、上下方向 形した例を示す図であり、一画器の左半分には縦方向に 延びる突起パターンを、右半分には横方向に延びる突起 と左右方向の両方向の視角特性が改善されることにな

9

6に示すように、突起の頂上部においては液晶分子の配 させるドメイン規制手段として突起を使用したが、図3 向は何ら規制されない。そのため、突起の頂上部におい 【0049】第1から第3実施例では、配向分割を生じ ては、液晶の配向が制御されず、表示品質を低下させ る。第4実施例は、このような問題を解決する例であ [0050] 図37は、第4英施例の突起形状を示す図 第4実施例では、図37の(1)に示すように、突起2 0を一部にテーパを有する形状とする。テーパ部分の間 突起及びテーパを形成する。これであれば、突起の頂上 隔は50μm程度(あるいは50μm以下)でよい。こ のような突起パターンを作成するためには、突起パター であり、他の部分は第1から第3実施例と同じである。 ンやお沙形ワジストで形成し、スライトエッチングで、 部においても配向が制御される。

る面積が小さいので、投示輝度を高くできる。

[0051]また、第4実施例の変形例では、図37の (2) に示すように、突起20の上にテーパを有する突 うな突起パターンを作成するためには、突起パターンを ポジ形ワジストで形成し、ステイトエッチングで、安起 20を形成する。更に突起の半分程度の厚さのポジ形レ ジストを形成し、スライトエッチングで突起20の上の 突起の頂上部においても配向が制御される。 図38は第 5 実施例におけるパネル構造を示す図であり、 (1) は 斜めから見た状態を模式的に示す図であり、(2)は側 応する例である。一方の基板の表面に形成した電極12 し、他方の基板の電極13にはスリット21を設けてい 3に散けられた突起パターン20Bをスリット21とし **包46を更に散ける。この場合も、テーパ部分の間隔は** 50μm程度(あるいは50μm以下)でよい。このよ る。実際には、第5実施例は、第3実施例の画案配極1 面図である。第5実施例は、図12の(3)の構造に対 テーパの付いた突起部分46を残す。これでも同様に、 にはポジ型レジストで突起20Aを図示のように形成

[0052] 液晶表示装置の商業的な成功を決定する重 要な要件にコストの問題がある。上配のように、VA方 り表示品質が向上するが、ドメイン規制手段を散ける分 ノ規制手段を実現することが必要である。そこで、第5 **契拡例では、能動器子を有するTFT基板17側のドメ** イン規制手段を画楽電極13のスリットとし、対向する 式の液晶表示装置にドメイン規制手段を散けることによ カラーフィルタ基板16個のドメイン規制手段を突起と コストが高くなるという問題があり、低コストでドメイ

方がコストが低い。一方、カラーフィルタ基板(CF基 板)の対向電極は通常ペタ電極であり、対向電極にスリ たフォトレジストを現像した後エッチングする工程が必 たフォトレジストがそのまま使用できるので、突起を形 [0053] 電極上に突起を散ける場合、フォトレジス グする必要があり、そのための工程が増加してコストが これに対して、国株亀栖13はペターンニングした形成 する必要があり、スリット21を有する画案電極を形成 しても工程が増加することはない。そのため、TFT基 仮側では、突起よりスリットをドメイン規制手段とした ットを散ける場合には、上配のようなパターンニングし 娶であるが、対向電極上に突起を形成する時には現像し 成する方がコストの増加が少ない。従って、第5 実施例 の液晶表示装置のように、TFT基板側のドメイン規制 **手段を画案電極のスリットとし、カラーフィルタ基板側** のドメイン規制手段を突起とすることにより、コストの トを쒑布した後パターン解光して現像した後、エッチン 増加すると共に、歩留りも低下するという問題がある。

20

[0054] 国素電極にスリットを散けて複数の部分電 致ける必要がある。この電気的接続部分を画楽電極と同 じ層に散けた場合には、後述するように、電気的接続部 分では液晶の配向が乱れるので、視角特性が低下する上 る必要があり、部分電極間を接続する電気的接続部分を パネルの表示輝度や応答速度が低下するという問題が生 極に分けた場合、各部分電極には同じ信号電圧を印加す

増加を小さくできる。

両方に突起を散けた場合と同等の輝度、応答速度を得て いる。本実施例では、画案の中央部にCS電極35が設 が上下2つの部分に分割される。 参照番号34AはBM [0055] そこで、第5実施倒では、図39に示すよ うに、電気的接続部分をBM34で遮光することにより けられており、CS電極35は選光性であるため、画案 による上倒の関ロを示し、34BはBMによる下側の開 口を示し、開口の内側が光を通過させる。

を有する。安定した表示を行うためには、画森電極はパ 電極とパスラインの間を遮光する必要がある。また、T 【0056】ゲートパスライン31やデータパスライン 32などのパスラインは金属材料で作られるため遊光性 スラインと恒ならないように形成する必要があり、画案

2

特別平11-258605

痞光する必要がある。そのため、従来からこれらの部分 を遮光するためのBM34が散けられており、本実施例 FT33は、特に動作半導体としてアモルファスシリコ ンを用いている場合には、光の入射により発子特性が変 化し、該動作が起きることがあるため、TFTの部分も では電気的接続部分が画索の周辺部に設けられるため、 分を避光するためのBMを新たに設ける必要はなく、従

の低下も問題にならない程度である。

3M34で避光することができる。また、**恒気的接続**部 来のBM又は若干BMを広げるだけでよいため、関口率

め、各種の特性は基本的には第1実施例とまったく同じ 虹度 t o f fが 9 m s で、スイッチング速度 t は 1 7 m 【0051】第5実施例のパネルは2分割方式であるた た。更に、位相差フィルムを使用することで第1 実施例 のパネルと同じ視角特性になる。広答速度は片倒にスリ ットによる斜め電界を使用しているため第1 実施例より 哲子違いが、それでもオン速度 r o n が8 m s で、オフ であり、現角体性もTN方式に比べて大幅に改善され sでであり、従来方式に比べればはるかに高速である。 製造プロセスは第1実施例に比べて簡単である。

た安定した配向が得られた。従って、視角特性は非常に nsで、オフ速度roffが15msで、それらを合計 したスイッチング速度は57msで、あまり改善されな かった。スリットの個数を減らせば、応答速度は更に低 ノ領域が大きくなり、ドメイン領域内のすべての液晶分 た時の結果について説明する。 画案電極には、2方向の スリットが複数数けられ、画森内に4方向のドメイン館 或が多数形成されるため、ほぼ360。全方位に配向し しかし、広答速度は改善されず、オン速度・0nが42 子が同じ方向に配向するまでに時間がかかるためと思わ 【0058】ここで、参考として國衆亀極にスリットを 段け、対向電極はベタ電極とした液晶表示装置を試作し **ドする。これはスリットの個数を減らせばその分ドメイ** 良好であり、360。全方位で均等な画像が得られた。

【0059】従って、ドメイン規制手段としてスリット のみを使用する構成は、工程が簡略にできるという利点 があり、静止面を主とする表示には問題ないが、IPS では、電圧を印加した時に所々に配向が安定しない部分 が存在していることが分かった。その理由を図40と図 **方式同様、動画表示には十分とはいえない。 第5 実施例** 41を参照して説明する。図40は、電気的接続部分に とスリット21が平行に敷けられている部分では、上か **ら見ると突起及びスリットの延びる方向に垂直な方向に** 夜晶が配向するが、電気的接舵部分では異なる方向に配 おける液晶の配向分布を説明する図であり、突起20A そのため、図41に示すように、突起20Aと電極スリ ット21との間隙部分では被晶分子は突起20A及びス リット21に対して垂直方向 (図の上下方向) に配向す 向される液晶分子14gが存在し、配向異常が生じる。

たものであり、画葉電極13は図39に示すようなパタ

S

化時に白が一旦より明るくなって残像として見える場合 は垂直方向でなく、水平方向に配向する。 突起の傾斜及 びスリットによる斜め電界は液晶を図中の上下方向に制 ンダムなドメイン47が発生することが顕微鏡による観 が生じる部分では、輝度が低下する上、鼎から白への変 るが、突起の頂上及びスリットの中央付近では液晶分子 め、突起の頂上及びスリットの中央付近では横方向にラ 窮で確認された。 突起の頂上のドメインは判別できない ほど小さいので問題にならないが、このような配向異常 御することはできるが、左右方向には制御できないた

9

割されたドメインが生成される。従って、第5契施例で 形状を変更したものである。図42は、第6実施例にお に、突起20Aをジグザグに屈曲させており、それに応 【0060】第6実施例のパネルは、第5実施例のパネ **ルにおける突起20Aとセル電極13のスリット21の** ける突起20Aとセル電極13をパネルに垂直な方向か じてセル電極13のスリット21もジグザグに屈曲させ ている。これにより、図43に示すように規則的に4分 ら見た時の基本的な形状を示す図である。図示のよう がある。次の第6実施例では、この問題を解決する。 問題となった配向異常部を解消できる。

20

\$ 程列20Aが形成されている。他方のガラス基板17に キャンパスライン31はTFT33におけるゲート電極 極42と同時に形成される。スキャンパスライン31と 【0061】図44は第6実施例の画楽部の実際の様子 を示す平面図であり、図45は第6実施例の画案電極の パターンを示す図であり、図46は図44のA-Bで示 に、第6実施例のLCDでは、一方のガラス基板16に 遮光用のプラックマトリクス (BM) 34と色分解 フィルタ (カラーフィルタ) 39が形成され、その上に 一面にコモン電極12が形成され、更に、ジグザグの突 スキャンパスラインに垂直な方向に平行に形成された複 数本のデータパスライン32、スキャンパスラインとデ ータパスラインの交点に対応してマトリクス状に散けら れたTFT33及び面菜電極13が散けられている。ス を形成し、データパスライン32はTFT33における データパスライン32と同じ隔であり、ドレイン電 を安定化するため、CS電極35を散けて補助容量を形 ドレイン電極42に接続される。また、ソース電極41 Si活性層及びチャンネル保護膜が所定の部分に形成さ 画案電極13は、図45に示すような1:3の長方 形であり、辺に対して45。 傾いた方向に複数のスリッ ト21が散けられている。更に、各両莽電極13の電位 は平行に形成された複数本のスキャンパスライン31、 データパスライン32の層間には、ゲート絶縁膜、mー 更に面異電極13に相当する1丁の膜が形成され す部分の断面図である。図44及び図46に示すよう ゲータパスライン32の層上には絶縁膜が形成さ 成する。ガラス基板17はTFT基板と呼ばれる。

TFT基板のスリット21は、それぞれの配列ピッチの 1/2だけずれて配置されており、基板の関係が逆であ **るが、図12の(3)に示すような突起とスリットの位 前述のように、国案電極13は、1TO膜を成膜した後** その上にフォトレジストを塗布して電極のパターンを繋 る。従って、メリットの部分を除くようにパターンニン グすれば、従来と同じ工程でスリットを形成することが 置関係が実現され、液晶の配向が4方向に分割される。 **代して現像した後エッチングすることにより形成され** でき、コストは増加しない。

紫電極13の周辺部に設け、上側関ロ34Aと下側関ロ [0063] 第6実施例では、図45に示すように、画 **幕電極13の周辺部131、132及び133の部分は** こ、電気的接続部分では液晶の配向が乱れるので、第6 奥施例では、図45に示すように、鬼気的接続部分を画 34Bを有するBMを使用して、BMとCS電極35で **電気的後級部分を選光することにより両方に突起を設け 電極を残して電気的接続部分としている。前述のよう** た場合と同等の輝度、応答速度を得ている。

5。 なお、 画楽気極のパターンは各種の変形例が考えら れ、例えば、スリットの両側の周辺部に電気的接続部分 [0064] 図47と図48は第6実施例における視角 特性を示す図である。このように、視角特性は非常に良 組高速スイッチングが可能である。図49は画楽電極の を散けて、各部分電極間の抵抗を小さくするようにして 好であり、配向異常部もほとんど認められなかった。ま パターンの変形例であり、図49の(1)のような画案 た、応答速度はスイッチング速度でが17.7mまで、 **電極13に対して、(2)のようなBM34を形成す** 

[0065] なお、第5及び第6実施例において、CF 基板16の対向電極12の上に散けた突起の替わりにス リットを散けて、両方のドメイン規制手段をスリットと 答速度が低下する。第6 実施例では、電気的接続部分は することも可能であるが、その場合には前述のように応 部分電極と同じ層であったが、別の層に形成することも できる。第7実施例はそのような例である。

【0066】図50は、第7実施例における画案価値の タパスライン32形成時に同時に接続電極132を形成 し、絶録層135に分割された画雰電極13と接続電極 第6実施例と同じである。なお、本実施例では、接続電 ゲートパスライン31あるいはCS電極35と同時に形 **或してもよい。なお、パスラインの形成とは別個に接続** 国権を形成してもよいが、この場合は接続電極形成用の 工程を新たに散ける必要があり、その分新しい工程が増 加することになる。工程の簡略化のためには、接続電極 はバスラインやCS電極の形成時に同時に形成すること パターン及び構造を示す図である。 第1奥施例は、デー 134を接続するコンタクトホールを形成する以外は、 極134をデータパスライン32と同時に形成したが、

じである。電極のスリットも配極の上に設けられた絶縁 [0067] 第7 実施例では、第6 実施例に比べて、配 ができるので、配向異常を更に低波できる。なお、接続 国極を選光性の材料で形成すれば、その部分は選光され ット内に突起200を形成した以外は、第6実施例と同 句異常の原因となる複数電極を液晶層から遠ざけること るので、 妻示品質は更に向上する。 図51は第8実施例 の画楽部の平面図であり、図52は図51のA-Bの部 分の断面図である。第8実施例は、画楽電極13のスリ 性の突起も液晶の配向領域を規定する。第8実施例のよ うに、スリット21内に突起20Cを散けた場合、スリ ット21と突起20Cによる液晶の配向方向は一致して おり、突起20Cはスリット21による配向の分割を補 助し、より安庇させるように働く。徐した、第6実施例 より配向が安定し、応答速度も向上する。図52に示す ン31及びデータパスライン32をそれぞれ形成する時 ように、突起20Cは、CS電極35、ゲートパスライ に同時に形成された層を重ねることで実現される。

ドレイン層のメタル321を成膜する。(6)でフォト [0068] 図53と図54は、第8実施例のTFT基 Cに相当する部分312を残す。 (3) でゲート絶縁膜 リソグラフィ法でソース電極41、ドレイン電極42な 板の製造方法を説明する図である。図53の(1)に示 で、ゲートパスライン31、CS電極35及び突起20 313、a-Si括性層、チャンネル保髄膜313を連 チャンネル保護膜65及び突起20Cに相当する部分3 どを形成する。この時、スリットの内側の突起200に ション膜331を成膜する。(8) セソース配極36と 旣成膜する。(4)で背面露光などにより自己整合的に 14を残す。図54の(5)でコンタクト聞とソース・ 栢当する位置にもメタル膜を残す。 (1) でパッシベー すように、ガラス基板17にゲート層の金属(メタル) 膜311を成膜する。(2) でフォトリングラフィ法 画客電極とのコンタクトホール332を形成する。

(9) でITO膜341を成膜する。(10) でフォト リングラフィ社で画弊電極13を形成する。この時、ス リットを散ける。

3のスリット21内に突起200を形成しているが、従 米に比べて工程の増加はなく、突起200によって一層 配向が安定するという効果が得られる。なお、本実拡例 層を重ねて突起としたが、このうち1層で又は2層を組 では、画客電極のスリット内の突起を、ゲートパスライ ソ層、チャンネル保護膜層及びソース・ドアイン層の3 [0069] 以上のように、本実施例では、画案電極1 み合わせて突起を形成するようにしてもよい。

[0070] 図55は、第9実施例における突起20A を示す図である。本発明の第9実施例のパネルは、第1 と20Bをパネルに垂直な方向から見た時の形状を示す 図であり、図56は第9実施例の画楽部の実際の平面図

**特置 中11-258605** 

3

5 μmで南さが1.2 μmであり、突起20Aと20B の間数 (図で45。倒いた方向の間数) が27.5 μm は第1 実施例と同じであり、視角特性は第6 実施例の特 た。突起の最適な幅、高さ、間隙は、それらが相互に深 が得られるようにした。屈曲している部分の両側では突 起面の方向が90°ずつ異なっており、液晶分子は突起 の表面に垂直な方向に配向するので、4分割の配向が得 umであり、CF基板の突起20Aは幅が10umで商 さが1.4μmであり、TFT基板の突起20Bは幅が であり、画案寸法 (画案配列ピッチ) が99 um×29 料、液晶材料、及びセル厚など等の条件によっても変っ 第6実拡例のようにジグザグに屈曲させ、4分割の配向 7 μ m の条件のパネルを製作した。その結果、広答速度 実施例のパネルにおける突起20Aと20Bの形状を、 られる。具体的には、液晶層の厚さ(セル厚)が4. く関係すると共に、突起材料も関与し、更に配向膜材 性と同じで、上下左右均等な非常に良好な特性であっ 9

形成した。そのレジストの幅は7ヶ田、レジスト関隊は 15μm、レジスト菌さ1.1μm、セル厚3.5μm 【0071】第9実施例のパネルでは、液晶の傾斜方向 C、Dで示した部分がこの4つの方向に制御される領域 を示すが、その1画案内の比率が均等ではない。 これは 画素で同じ位置に配置するため、突起パターンの繰り返 いないが、あまり好ましい状盤とはいえないそこで、図 スプレイを試作した。ゲートパスライン、データパスラ インなどとの干渉パターンが若干見られたが、概ね良好 な表示が得られた。レジストの幅を15μmレジスト間 り十分小さな値とすることで、画案寸法を無視して突起 なくすには突起又は盤みのパターンのくり返しピッチは **突起パターンを連続したものにして、突起パターンが各** る。実際には図41と図48に示す役角特性が得られて おり、視角俗性には配向分割の領域の不均等性は現れて とし、TFT基板とCF基板を用いて15型の液晶ディ た。従って、突起の幅、繰り返しピッチを回路ピッチよ パターンを形成しても良好な表示が得られ、なお且つ散 **計の自由度が広がることになる。干渉パターンを完全に** 画案ピッチの監数分の1又は監数倍に設定することで解 **決できる。同様に突起のサイクルも国案の周期を考慮し** た設計が必要であり回発ピッチの監数分の1又は監数倍 55の突起パターンを基板全面に画案ピッチを無視して を主として4つの方向に制御できる。図55でA、B、 除を30μmまで増加させたがほぼ同様の結果であっ しピッチを画案の配列ピッチに合わせているためであ 20 \$

**つの方向に制御される領域の比率が均等にすることがで** [0072] なお、第9実施例で、突起パターンを図5 7に示すように連続しないものにすれば、1 国券内で4 きる。しかし、これであっても製造上は特に問題はな

い。しかし、突起パターンが連続しないため、そのエッ

20

20

【0062】図示のように、CF基板の突起列20Aと

示品質の低下を生じる。このような点からも、図55の ように、突起パターンの繰り返しピッチを固察の配列ピ ジ部分で液晶の配向方向が乱れるため、光爛れなどの表 ッチに合わせて、連載した突起パターンにすることが望

ッジ部分に斜め電界が生じて突起と類似のドメイン規制 る。図58の(1)に示すように、電圧を印加しない時 には、各被晶分子14は、ほぼ垂直に配向している。電 極12と13の間に電圧を印加すると、電極13の周辺 部を除く領域では電極12と13に垂直な方向に電界が として電極12、13上にジグザグに屈曲した誘電体の る。前述のように、電極にスリットを散けると、そのエ 手段として働く。画楽覧極のエッジについても同様に舒 一方の電極はコモン電極であるが、他方の電極は表示画 俊 (エッジ) 部では、図58の (2) に示すように、句 垂直になる方向に傾斜するため、図示のように画案の中 心部とエッジで液晶の傾斜方向が異なり、リバースチル トと呼ばれる現象を発生させる。このリパースチルトが [0073] 第9実施例においては、ドメイン規制手段 め亀界を発生する。そのため、画楽監権のエッジによる 図58は、この現象説明する図であり、ここでは垂 発生し、液晶分子14はこの電界に垂直な方向に傾く。 森亀種であり、表示画案毎に分離しているため、その周 発生すると、表示画楽館核内にシュリーレン組織が形成 界8の方向が傾斜する。被晶分子14は電界8の方向に 突起を散け、これにより液晶の配向方向を規制してい 直方向から若干傾いた傾斜垂直配向の場合を示してい 斜め電界もドメイン規制手段として考慮する必要があ され、表示品質が低下する。

である。また、図60は、シュリーレン組織が観察され 【0074】このようなリパースチルトの発生は、第9 **実施例のように国発電極エッジに対して斜めの土手をジ** グザグに散ける場合も同様である。図59は、第9実施 **例のジグザグに屈曲した突起パターンを設けた構成にお** いて、シュリーレン組織が観察された部分51を示す図 た部分51の付近を拡大した図で、電圧印加時の液晶分 子14の傾斜方向が示されている。この例では、突起材 科としてTFTが形成される画楽電極基板とコモン電極 その上に垂直配向膜を印刷してラピング処理せずに組み 立てた。セル厚は3.5ヵmとした。シュリーレン組織 が観察された部分51は、電圧印加時、斜め電界による 配向規制力で倒された液晶分子の傾斜方向が、突起によ トラストを低下させ、広答速度を低下させ、表示品質を る配向規制方向と大きく異なる箇所である。これがコン が形成される対向基板で、異なる材料で突起を形成し、 低下させる原因になる。

発生している。

画やカーソル移動などのような表示においては少し前の 台、表示画器の一部において、表示が暗くなったり、動 【0075】また、第9実施例のジグザグに屈曲した突 起パターンを散けた構成の液晶表示装置を駆動した場

表示が残って見える残像と呼ばれる現象が発生した。図 61は、第9実施例の液晶パネルにおいて、回案内で開 く見える領域を示す図である。この領域では電圧印加時 の配向状態の変化が非常に遅いことが分かった。

ある。図61に示すように、A-A'の断面では、左伽 のエッジ付近に黒く見える領域があるが、右側のエッジ 2の(1)に示すように右側のエッジ付近では、៨め縄 界による配向規制力で倒された液晶分子の傾斜方向と突 ジ付近では、斜め電界による配向規制力で倒された液晶 分子の傾斜方向と突起による配向規制方向は比較的一致 している。同様に、B-B、の断面では、右側のエッジ 付近に黒く見える領域があるが、左側のエッジ付近には の断面図であり、図62の(2)はB-B,の断面図で 付近には黒く見える領域はない。これに対応して、図6 起による配向規制方向とが大きく異なるが、右側のエッ 【0076】図62の(1)は図61におけるA-A' **黒く見える領域はなく、これに対応して、図62の** 

9

(2) に示すように右側のエッジ付近では、斜め電界に 近では、斜め電界による配向規制力で倒された液晶分子 よる配向規制力で倒された液晶分子の傾斜方向と突起に よる配向規制方向とが大きく異なるが、左側のエッジ付 の傾斜方向と突起による配向規制方向は比較的一致して 【0077】以上のように、包圧印加時、投示画寮電極 子の傾斜方向が、突起による配向規制方向と大きく異な れた。これは、パスライン近傍で好ましくない、微少倒城 れ、広答速度が低下するためである。これにより、中間 のエッジの斜め電界による配向規制力で倒された液晶分 また、突起パターンを設けた構成の液晶表示装置を駆動 した場合、画案内でパスライン(ゲートパスライン、デ **ータバスライン)近傍において、表示品質の劣化が見ら** (ドメイン) が発生し、その発生に伴い液晶の配向が乱 間における視角特性の低下や色特性の低下などの問題が る箇所が、表示品質の劣化の原因であることが分かる。

30

突起の基本配置を示す図である。画案として作用するの はセル電極13により規定される範囲であり、ここでは この部分を表示領域と呼び、それ以外の部分を表示領域 外と呼ぶことにする。通常、数示領域外の部分にはバス る。そのため、TFT、及びセル電極とパスラインの間 [0078] 図63は、第10実施例のLCDにおける ラインやTFTが取けられるが、金属材料で作られたべ の部分にはブラックマトリクス (BM) と呼ばれる選光 スラインは遮光性を有するが、TFTは光を透過させ

(コモン) 電極12上の表示領域外の部分に突起20A を散け、画寮電極13のエッジにより生じる斜め電界に うにしている。図63の(1)は包圧無印加時の状態を よる配向規制力とは異なる方向に配向規制力を生じるよ [0079] 第10実施例では、CF基板16の対向

の(2)に示すように、表示領域内の配向と同じ方向に 配向する。電圧を印加すると、図63の(2)に示すよ る。 投示領域外では固綮電極13がないため、 国務電極 になる。この斜め電界のため、液晶分子14は図58の (2) に示すように表示領域内の配向と異なる方向に配 4 は電極12、13及び突起20Aの表面にほぼ垂直に 13のエッジ近傍から表示領域外にかけて、電界は斜め 向しようとするが、突起42の配向規制力により図63 うに、被晶分子14は電界8に垂直になる方向に配向す 示し、垂直配向処理が行なわれているので、被晶分子1

んだ部分を拡大した図である。第10実施例では、第9 てジグザグに屈曲した突起列を設ける方式に適用した実 起列20Aにつながっており、一体に形成される。補助 [0080] 図64は、第10実施例における突起パタ **ーンを示す図である。また、図65は、図64で円で囲** 奥施例において図63の基本配置を実現するため、補助 突起を設けている。VA方式で、ドメイン規制手段とし 塩例における突起列のパターンを示す図である。図59 と比較して明らかなように、シュリーレン組織が観察さ この補助突起52は、対向電極12の上に設けられる突 突起52を散けた部分では、図63に示す関係が実現さ れ、図65に示すように画楽電極のエッジ部分における ず、散示品質が向上した。なお、図258は、図65に おける補助突起52を画案電極13のエッジに対向する ように散けた例を示す。この場合もシュリーレン組織は れた部分の近くに、新たに補助突起52を設けている。 め、図59で観察されたシュリーレン組織は観察され 液晶分子14の配向が表示領域内の配向と一致するた 観察されなかった。

とも可能であり、黒色のものを使用すれば突起部分での 3及び図64では、表示領域外に領域外ドメイン規制手 段として補助突起52を散ける例を示したが、突起の代 リル系透明樹脂を使用したが、黒色のものを使用するこ 強れ光が遮断できるのでコントラストが向上する。図6 【0081】なお、第10奥施例では、突起としてアク わりに組み(様)を散けることも可能である。ただし、 **亀みはTFT基板側に散けることが必要である。** 

初力を有するものであればどのようなものでもよい。例 えば、配向膜に紫外線などの特定の波長を光を照射する て表示領域外の一部の配向方向を変化させることでも領 の配向方向が垂直から紫外線の照射方向に倒れることが 【0082】領域外ドメイン規制手段は、適当な配向規 と配向方向が変わることが知られており、これを利用し 成外ドメイン規制手段を実現できる。図66は、紫外線 の照射による配向方向の変化を説明する図である。図6 の方向から無偏光の紫外線を照射すると、液晶分子14 し、そこに一方の方向からある角度、(2)では45° 6の(1)に示すように、基板面に垂直配向膜を強布

9

**称照 中11-258605** 

のみ紫外線を照射したが、CF 基板16側にのみ、又は 【0083】図67は、第10寒施例の変形例を示す図 より、部分53は、セル価値13のエッジにおける解め 3に矢印54で示す方向から紫外線を照射した。これに **の効果が得られる。なお、図67では、TFT基板側に** い。なお、紫外線の照射方向は、照射条件による配向規 であり、図64に示した領域外ドメイン規制手段として 南助突起 5.2 に対向するTFT基板側の配向膜の部分4 電界の影響を相殺する方向に働く配向規制力を有するよ らになる。従って、図64に示した第10寅施例と同様 TFT基板とCF基板の両方に照射するようにしてもよ 制力の強度と、斜め電界による配向規制力とのパランス こより最適に散定する必要がある。 9

置について考察する。図68は、画楽電極のエッジとド メイン規制手段として働く突起の基本的な位置関係の例 を示す図である。図68の(1)に示すように、画楽観 監極13のエッジに対して、CF基板16側の突起20 影響を低減し、表示領域内の液晶分子の配向を安定さる **用可能である。ここで、ドメイン規制手段として働く突** 足及び傷みの画楽電極13のエッジに対する望ましい配 ジに対向する対向電極12の部分に突起20Aが配置さ れるようにするか、図68の(3)に示すように、画案 A は表示領域の内側に、TFT基板17側の突起20B 【0084】領域外ドメイン規制手段はセル電極のエッ ジで生じる斜め電界の表示質域内の液晶分子の配向への ために散けるので、VA方式に限らず、他の方式にも適 か、図68の(2)に示すように、國殊亀徳13のエッ **蚕13のエッジに突起20Bが配置されるようにする** は表示領域外に配置されるようにする。 20

3のエッジ又は対向する部分に突起が配置され、突起に より液晶の配向方向に関係する領域がエッジで区切られ る。そのため、表示領域外の斜め電界がどのようであっ る。従って、表示領域内では安定した配向が得られ、表 [0085] 図68の(1)を(2)では、画路電極1 ても、表示領域内の配向には何ら影響を及ぼさなくな 示品質が改善される。

突起による配向規制力の方向が一致するので、ドメイン は発生せず安定した配向が得られる。 なお、斜め電界に よる配向規制力とドメイン規制手段による配向規制力の る場合にも実現可能である。図69は、盤みで図68の (3) に相当する配置条件を実現した場合のエッジと臨 [0086] 図68の(3)の配置条件によれば、画案 みの配置を示す図である。すなわち、画楽配種13のエ ッジに対して、TFT基板17個の個み23Bは表示倒 数の内側に、CF基板16側の盤み23Aは設示倒域外 製極13のエッジにおける斜め電界による配向規制力と 方向を一致させる条件は、突起の代わりに編みを使用す に配置されるようにする。 5

[0087] 図70は、第1実施例と同様にドメイン規 **制手段として直線状(ストライプ状)の突起列を散けた** 

-16-

20

LCDで、図68の(3)の条件を実現した突起列の配 (2) に断面図を示す。図70の構成では、突起の高さ 列を示す図であり、(1)に上側から見た平面図を、

め、TFT基板17においては、突起が画楽電極13の ートパスライン31が散けられているため、画茶電極1 0 μmとし、2枚の基板を貼り合わせた後において、T FT基板の突起とCF基板の突起が交互に配置される構 造とした。なお、図68の(3)の条件が実現されるた 3の間に配置される突起はゲートバスライン31 上に位 **は約2μm、突起の幅は7μm、突起と突起の関隊は4** 間に配置されることになるが、回禁転極13の間にはゲ 置することになる。

9

ないドメインは観察されず、スイッチング速度の遅い部 分もないため、残像などは観察されず、良好な表示品質 れば、図68の(1)の条件が実現され、その配置で突 (2) の条件が実現される。エッジ上又はエッジに対向 しても、CF基板16個に配置してもよいが、基板の貼 [0088] 図70のLCDでは従来のような好ましく が得られた。なお、図70において、画紫虹極13間に 配置される突起20Bを画素電極13のエッジに配置す する位置に配置される突起は、TFT基板17側に配置 り合わせのずれを考慮すると、TFT基板17側のセル 程20Aと20Bを逆の基板に配置すれば図68の

し、更に、これと相似形の突起を各国琛の内側に向かっ [0089] 図11は、別のパターン形状の突起で、図 68の (3) の条件を実現した第11実施例のLCDに おける突起列の配列を示す図であり、(1) に上側から セル電極13の間に碁盤の目のように突起の格子を配置 し、各配向方向の割合を等しくすることはできない。こ の場合も、碁盤の目状の突起パターンは、セル電極13 間に散けられたゲートパスライン31とデータパスライ 見た平面図を、 (2) に断面図を示す。図示のように、 て頃次形成した。このような突起パターンを使用すれ ば、各国案内において配向方向を4分割できる。 ただ 電極13のエッジに形成することが望ましい。

このため、図72に示すように連続した突起でなく、各 形成すれば、図68の(1)と(2)の条件が実現され 3のエッジ又はCF基板16のエッジに対向する部分に 3のエッジに形成することが望ましい。図11では、長 **方形のセル電極に合わせて突起も長方形の格子状に形成** した例を示したが、突起が長方形であるため各配向方向 の割合を等しくすることはできない。そこで、第9実施 たように、図64のような突起を散けない限りセル電極 [0090] なお、図71においても、セル電極13間 に配置される突起20日をTFT基板17のセル電極1 る。この場合も、突起はTFT基板17側のセル電極1 例に示したようなジグザグに屈曲した突起列を使用する ことが考えられる。しかし、図59及び図61で説明し 13のエッジ付近で好ましくないドメインが発生する。

た場合には、画楽13のTで示した部分で配向異常が生 め、広答速度が低下するという問題が生じる。長方形の **画薬に対してジグザグに屈曲した突起列で、図68に示** した突起のセル電極のエッジに対する配置条件を、すべ てのエッジで潜たすことは不可能である。 第12実施例 る。しかし、図72に示す突起20Aと20Bを形成 画業13年に独立した突起を使用することが考えられ じ、電界制御部(TFT)33からの距離が異なるた ではこの問題が解決される。

[0091] 図73は、第12実施例における画楽電極 FFT33、及び突起20Aと20Bの形状を示す図で ある。図示のように、第12実施例では、画案電極13 b 突起20Aと20Bのジグザグに屈曲した形状に合わ せた形状とした。この形状であれば、配向異常は発生せ ず、電界制御部33から画楽電極13の端までの距離が 等しいため、応答速度も改替できる。 なお、第12実施 別では、ゲートパスライン31も画楽電極13の形状に 13、ゲートパスライン31、データパスライン32、 合わせてジグザグに屈曲させる。

【0092】なお、ゲートパスライン31上に配置され (2) の条件が実現される。この場合も、突起はTFT 基板17側の画楽電極13のエッジに形成することが望 る突起を回撃電極13のエッジ又はCF基板16のエッ ましい。但し、図68の条件が実現されるのは、ゲート **パスライン31に平行なエッジのみで、データパスライ** め、この部分については、៨め鴨界の影響を受けること ソ32に平行なエッジについては満足しない。そのた になり、図58から図61で説明した問題が生じる。 ジに対向する部分に形成すれば、図680(1)と

【0093】図74は、第12実施例の変形例の画案電 図である。図73の第12実施例では、ジグザグに屈曲 1もジグザグに屈曲した形状にしたが、セル電極13の した形状になるようにすることも可能である。なお、図 極13の間の領域に上下方向に散けられているデータバ スライン32の上には突起20日が散けられ、図68の 分に形成すれば、図68の(1)と(2)の条件が実現 される。この場合も、突起はTFT基板17側のセル電 したセル電極13の形状に合わせてゲートパスライン3 ン31は直線でゲータバスライン32がジグザグに屈曲 74では、突起20Aと20Bは、固楽毎に独立してお らず、複数の国珠に凝って遊扱した欲起である。セル観 (3) の条件が実現されている。図74の配置において 5、データパスライン32上に配置される突起をセル電 **锤13のエッジ又はCF基板16のエッジに対向する部** 2、TFT33、及び突起20Aと20Bの形状を示す 形状を図り4に示すようにすることで、ゲートパスライ 飯13、ゲートパスライン31、データパスライン3 **後13のエッジに形成することが望ましい。** 30 9

ン32の上に配置されることになる。

【0094】なお、図14の配攬では、突起がゲートパ スライン31に平行なセル電極13のエッジを模切って

20

いる。そのため、いの部分にしいては、斚め鶴界の影響 を受けることになり、図58から図61で説明した問題 5年にる。図15は、第12東梅側の別の変形倒を示す 図である。図75に示した配置は、突起の屈曲が画案内

で2回生じるようにしたものである。これにより、画森 の形状は、図14より長方形に近くなるため、妻示が見

ゲートパスライン31、データパスライン32、TFT ある。ジグザグに屈曲した突起列を有する場合の、画案 ため、第10実施例では表示領域外に領域外ドメイン規 図77は図76に示したA-A,啓面とB-B,虧面で 電極13のエッジ部分の斜め電界による影響を低減する 制手段を散け、第12実施例では画楽電極をジグザグに 屈曲した形状にしたが、完全に影響をなくすことは難し ような配向が乱され好ましくないドメインが生じる部分 をブラックマトリクス (BM) 34で選光して表示に影 33、及び突起20Aと20Bの形状を示す図であり、 い。そこで、第13実施例では、図59と図61に示す [0095] 図76は、第13実施例のセル配極13、 撃しないようにする。

[0096] 図76に示したA-A'の部分は斜め包界 の影響を受けないので、従来と同様に図77の(1)に 示すようにBM34を狭くし、B-B'の部分は斜め配 して表示されないようにする。これであれば表示品質が 低下することはなく、残像やコントラストの低下は生じ ない。しかし、BM34の面積は増大するため、関ロ率 の増加する面積があまり大きくなければ問題にはならな が核少して表示の明るさが低下する。しかし、BM34 界の影響が大きいので従来に比べてBM34の幅を広く

配向を詳細に観察すると、ドメイン規制手段の部分でド 各ドメインの境界(突起であれば突起のエッジ近傍)に 【0097】以上のように、第10実施例から第13実 臨例であれば、画案電極のエッジ部分での斜め電荷の影 響が低減できるので、表示品質が向上する。これまで脱 り液晶の配向を分割しているが、ドメインの境界部分の メインが180。異なる方位に分割され、ドメイン間の は暗く見える領域が存在することが分かった。このよう なってしまいという問題があった。前述のように、TF 明した実施例では、ドメイン規制手段を散けることによ 境界部分(突起、盤み又はスリット上)には90。 方位 が異なる微少ドメインが存在し、微少ドメインも含めた な暗く見える領域は、開口率の低下を招き、表示が暗く Tを用いた液晶表示装置では、開口率を低下させる要因 となるころ電極を散ける必要があり、他にもTFT部分 (BM) を設けており、できるだけ関ロ率の低下を招か や投示画楽電極の周囲を遮光するプラックマトリクス ないようにする必要がある。

6

or)が使用されることについては既に説明したが、ここ [0098] CS電極による補助容量 (Storage Capaci

特爾平11-258605

8

CS電極35はセル電極13との間に誘電体層を介して れる。CS電極35はコモン電極12と同じ電位に接続 されるので、図78の(1)に示すように、液晶による 図78の(1)は、補助容量を有する液晶パネルにおけ 容量茶子を構成するようにセル電極13と平行に形成さ で補助容量の作用と電極構造について簡単に説明する。 る画楽毎の回路を示す図である。図17に示すように

容量1と並列に補助容量2が形成される。液晶1への電 圧の印加が行なわれた時には同様に補助容量2にも配圧 の印加が行なわれ、液晶 1 に保持される電圧が補助容量 2でも保持される。補助容量2は液晶1に比べてパスラ インなどの亀田寮化の影響を受けにへいのか、整備やフ リッカを抑制し、TFTオフ電流による表示不良の抑制 ン)、あるいはドワイン(セル)気極と同一幅に同一な 係から不透明な金属で形成されるため、CS電極35も 不透明である。上記のように、CS電板はセル電極13 と平行に形成されるため、CSQQ極の部分は投が回路と やで形成することが望ましい。これらの配極は精度の関 プロセスを簡略にするために、TFT券子を構成するク などに効果がある。 CS電極35を形成する場合には、 ート (ゲートパスライン)、ソース (データパスライ しては使用できず、その分明ロ率が低下する。 2

率はできるだけ高いことが望ましい。 一方、これまで脱 [0099] 液晶表示装置は低消費配力化が進められる 一方表示輝度の向上が要求されている。そのため、関ロ **乳したように表示品質の向上のため突起や電極にスリッ** トが設けられるが、これらの部分の弱れ光が投示品質を ットであればBMなどで選光することが留ましい。しか これらをできるだけ重ねることにより、関ロ率の低下を 低下させるため、突起には選光材料を使用したり、メリ し、これは関ロ率を低下させる要因になる。そのため、 できるだけ防止することが窒ましい。

[0100] 図78の (2) は、狭い幅の突起を多数配 置する場合に考えられるCS電極35と突起20Aと2 0Bの配置例である。CS電極35の一部には突起20 Aと20Bが重なるように設けられているが、CS電極 0B) とCS電極35の配置を示す図であり、 (1) が 上面図を、(2)が断面図を示す。図示のように、CS 電極35は分割されて、突起20A,20Bの下に設け られている。所定の容量の補助容量を実現するには、C S電極35は所定の面積が必要である。図79の5本に 図79は、第14実施例における突起20 (20A, 2 35の方が幅が広いので、重ならない部分も存在する。 分割された各CS配極35を合わせれば、図78の

イン規制手段として突起を使用する構成であれば適用可 図7 9ではCS電極3 5 と突起2 0 A, 2 0 Bはすべて 重なっているため、開口率の低下は実質的にCS電極に よる低下分のみである。従って、突起を散けても関ロ率 は低下しないことになる。第14実施例の配置は、ドメ (2) に示すこの電極35と同じ面積になる。しかも、

-18

[0101] 図80は、第14実施例の変形例における 電価12、13のスリット21とCS電施35の配置を 示す図であり、(1)が上面図を、(2)が断面図を示 の部分は離れ光を生じるので、違光することが選まし い。ここでは第14英級の上の線として い。ここでは第14英級の上の線に、CS電極35を分 割してそれぞれをスリット21の部分に配置して編れ光 を過光している。なお、CS電極35を分 を過光している。なお、CS電極35の合軒の面積は同 じなので、関口率の低下はない。

[0102]図81は、第14実施例の変形例における電電12、13のスリット21とCS電極35の配置を示す図であり、(1)が上面図を、(2)が断面図を示す図である。図82は、第14実施例の変形例における電極12、13のスリット21とCS電極35の配置を示す図であり、(1)が上面図を、(2)が断面図を示するであり、(1)が上面図を、(2)が断面図を示す。この変形例は、突起20Aと20Bの合計の面積の方が、CS電極35の面積よりも大きい場合で、突起20Aと20Bのエッジ部に対応してCS電極35を設け、突起の中央部にはCS電極を設けない。これにより、突起の頂上付近に存在する90。方位角の異なる策少ドメインを、表示に右拗に指用でき、より明るい表示

ペターンを示す図である。 第15 実施例では、上下の基 しており、しかも傾斜の方向が突起20Aの付近と突起 盤で、突起20Aと20Bの斜面付近の液晶分子は傾斜 に、第15実態例においては、役成20Aと20Bで囲 従って、視角特性も良好である。なお、隣接する領 【0103】CS包握35を分割してドメイン規制手段 4 実施例では、ドメイン規制手段を使用した場合の関ロ 率の低下を防止できる。図83は、第15実施例の突起 し、基板の接面から見た時に、これらの突起20Aと2 20日の付近で90度異なっている。電極間に電圧を印 突起20Aの付近と突起20Bの付近で90度異なる方 向に規制されているため模じれる (ツイストする)。 第 (3) に示す状態であり、4年日日加母が(1)に示す の部分に配置する構成は、ドメイン規制手段として盤み を使用する構成にも適用可能である。以上説明した第1 版にそれぞれ直線状の突起20Aと20Bを平行に配置 0 B が互いに直角に交差するように配置する。電極間に 対して垂直に配向するが、突起20Aと20Bの斜面付 近の液晶分子は斜面に垂直に配向する。従って、この状 図2に示したTN型と同じであり、電圧無印加時が図2 **以圧を印加しない状態では、液晶分子 1 4 は基板接面に** 加すると、液晶分子は基板に平行になる方向に傾くが、 まれる範囲内に4つの異なるツイスト質域が形成され 15 実施例におけるツイストした場合の画像の変化は、 状態になる点だけが異なる。また、図83に示すよう

[0104] 図84は、第15実施例における広等速度 が第1実施例における広等速度より速くなる理由を配明 するである。図84の(1)は、電圧を印加しない状 酸を示し、液晶分子は基板に垂直に配向している。電圧 を印加すると、第15実施例のLCDでは(2)に示す ように、ツイストするように倒く。これに対して、第1 実施例のLCDでは(3)に示すように、突起に扱して いる液晶分子をトリガとして他の部分の液晶分が配向 するが、上下の突起の中央付近の液晶は、類倒されてい ないので配向を変化さる時にばたつき、ある程度時間が 経過した後、(4)に示すように同じ方向に配向する。 一般的に、突起を使用したソカ方式のLCDに限らず。 LCDはツイストしての変化は高速であり、第15実施 例の方が第1実施例より広等速度が高速になる。

性を示す図である。視角特性は、第1実施例のVA方式 路調目、64階調目と黒(1階調目)との間の変化にお ける広答速度を示す図である。参考として、TN方式の **広答速度を図86の(2)に、配向を分割しないモノド** 施例の平行な突起を使用したマルチドメインVA方式の 応答速度を図87の(2)に示す。例えば、全黒から全 ンVA方式では19ms、マルチドメインVA方式では ンVA方式では12ms、マルチドメインVA方式では 式では130msであるのに対して、第15実施例では 28msであり、TN方式と同じレベルであり、柏のV の応答速度は、TN方式では21ms、モノドメインV A方式では9ms、マルチドメインVA方式では18m してては、他の方式に比べて応答速度は非常に違く、全 **駅から全白への応答速度と全白から全黒への応答速度は** 75ms、全黒から16階間目への応答選度は200m 3、16階間目から全黒への応答速度は75mgであっ [0105] 図85は、第15実施例のLCDの視角特 路間表示を行う場合の、16階調目、32階調目、48 メインVA方式の応答速度を図87の(1)に、第1実 であり、他のVA方式と同じレベルである。全白から全 ドメインVA方式では50ms、マルチドメインVA方 A 方式よりはるかに良好である。16階間目から全黒へ 他のどの方式よりも良好であった。なお、IPS方式に のLCDと同様に非常に良好であり、TN方式よりはも ちろん良好であり、IPS方式と比較しても同等以上で ある。図86の (1) は、第15実施例のLCDで64 白への応答速度は、TN方式では58ms、モノドメイ 19msであるのに対して、無15突縮倒では19ms **開への応答速度は、TN方式では21m8、モノドメイ** 12msであるのに対して、第15実施例では6msと 他のVA方式に比べても良好である。更に、全黒から1 6 路韓目への応答速度は、TN方式では30ms、モノ sであるのに対して、独15実施例では4msであり、

【0106】このように、第15実施例のLCDは、視角体性及び広答速度とも非常に良好である。図88は、

8

板ではツイストの方向が異なる。

8

上記のようなツイスト型のVA方式を実現する他の突起 パターンを示す図である。図88の(1)では、それぞれの基板に直角な2方向に延び、交登しないように断続 して突起20Aと20Bを設け、それぞれの突起が基板 して突起20Aと20Bを設け、それぞれの突起が基板 から見た時に交差するように2枝の基板を配置する。この例では、図83とは異なる形で4つのツイスト領域が 形成される。各ツイスト領域ではツイストの方向は同じ であり、回転位置が90度ずつずれている。また、図8 の(2)では、それぞれの基板に直角な2方向に超 び、互いに交送する発足20Aと20Bを敷け、両方向 にずらして配置する。この例では、ツイスト方向の異な る2つのツイスト領域が形成される。

[0101] 図83及び図88において、2枚の基板に設けられる突起20Aと20Bは、直交するように交替する必要はない。図89は、図83の突起20Aと20Bが90度以外の角度で交強するように配置した例を示す。この場合もツイスト方向の異なる4つのツイスト領域が形成されるが、対向する2つの領域では、ツイスト量が異なることになる。

のと同程度であった。

[0108] 更に、図83、図88及び図89で示した 部では配向を制御するものがなく、突起から遠いため配 向が乱れやすくなる。このため、配向が安定するために 時間がかかり、中央部の応答速度が遅くなることが予想 の配向の影響が中央部に伝わり、そこで他のツイスト館 域の影響とぶつかり、領域が確定されて安定する。この けではなく、ある部分が先に配向し、それが周囲に伝わ っていくため、突起から離れた中央部では応答速度が避 うに交差して作る枠が平行四辺形の場合には、より突起 の方が、応答速度が遅くなる。このような問題を解決す るため、図90に示すように、枠の中央部に枠と相似な 幅を5μm、高さを1.5μm、突起の間隔を25μm 突起20Aと20Bの替わりにスリットを散けても同様 の結果が得られた。図83の第15実施例では、突起2 0Aと20Bで囲まれる枠では、突起近傍に比べて中央 される。隣り合う二辺となる突起の影響を強く受けるた め、枠の角部分がもっとも応答が速い。この角の部分で ように、亀圧印加時にすべての液晶が同時に配向するわ くなる。また、例えば、図83のように交遊して作る枠 が正方形となる場合には四隅から伝わるが、図89のよ の影響が強くなる鋭角部分から中央部に伝わっていって いく。いのため、枠が正方形より平行四辺形である場合 とし、突起20Dは底面が5μmの正方形の四角錐とし 中央部で影響がぶつかり、更に銘角部分の角に伝わった 突起20Dを散ける。例えば、突起20Aと20Bは、 たとこと、良好な広答速度が得られた。

[0109] 図91は、図89の突起パターンの枠の中心に突起を設けた例である。これにより、図83と同様な結果が得られた。図83、図88及び図89で示した突起20Aと20Bが交差する構成では、突起20Aと20Bが基板の関編、すなわち接晶圏の厚き

特別平11-258605
38
と等しくなるようにすれば、突起20Aと20Bが交差する部分で提品層の厚きを規定することができる。これにより、スペーサを使用する必要がなくなる。

[0110] 図92は第16実施例におけるパネル構造を示す図であり、(1)が側面図を、(2)が1個の格子に相当する部分の発視図を示す。また、図93は第16実施例における発起パケーンをパネルに垂直な方向から見た図である。図示のように、第16英施例では、一方の基位しに設けた電能12の上には交送したトリックス状に突起20名を形成し、他方の基底の電框上には対向する体形のする。図92の名を形成する。図92の(2)に示す領域では、図12の(2)に示す原理で配向が分割され、しかも上下左右時等に分割される。実際には電極回の距離(液晶層の厚き)を3.5 unに、突起の高さを5 unで試作した結果では、投資や性は、図22に示した第1実施図のも

を四角錐状とし、TFT基板17側の突起20Bを交差 るのは突起20Aのみであるので、回案内で突起の占め る面積が小さく、表示輝度を高くできる。更に、突起2 示す。この変形例は、第16実施例のマトリクス状の突 **起と四角錐状の突起の配置を逆にしたものである。すな** わち、CF基板16の電極12上に配置する突起20A した2次元のマトリクス状とする。突起20Aは画路9 7の (2) に示すように、国際の中央では突起20Aに よってドメインが分割される。また、画楽電極13の外 ッジがドメイン規制手段として働く。突起20Bによる ので、安定した配向分割が行える。この変形例では、突 継が長いので、応答速度は若干低下するが、画案内にあ 0 Bをパスラインの形成工程で形成すれば、工程が増加 図であり、(1)は突起パターンを、(2)は酢固図を の中心に配置し、突起20Bは国察配列と同じピッチと し、画寮9の間のパスライン上に配置する。従って、各 **闽には配置された突起20Bは、図示のように固礬の境** 界で配向を分割する。更に、この部分では画祭覧極のエ 配向規制力と函数電極のエッジの配向規制力は一致する 程20Aと突起20B及び國案電極13のエッジとの距 【0111】図257は、第16実施例の変形例を示す 画案内において液晶は4つの方向に配向される。 図25 20

[0112]以上股明した第1項施密から第16契施例では、被晶の配向を分割するドメイン規則手段として結論対対であるレジストで製作された突起を使用しており、これらの実施倒では主として突起の斜面の形状を利り、これらの実施倒では主として突起の斜面の形状を利用している。しかし、絶縁性の突起は臨界道線効果も非常に重要である。被晶の駆動は、一般的には交流被形で行われるが、被晶材料面での広等速度の改響には、1フレーム内(直流が印加される)での影響、すなわち直流液形による影響についての十分に考慮する必要があ

しないので、製造コストを低減できる。

という所望の影響を与えるために配散される上記のレジ ストは、交流特性と直流特性の双方において所定の条件 に散定される必要がある。具体的には、レジストは、交 5。従って、液晶の駆動故形には、交流特性と直流特性 の2面があり、双方の必要条件が満足されなければなら ない。そこで、この液晶の駆動特性に電界を低減させる 流や性としても直流特性としても電界を低減させるよう に散定される必要がある。

液晶層の抵抗に対して影響を及ぼす程度に高い必要があ る。すなわち、液晶の比抵抗(例えば、TFT駆動用の 液晶は10120cm程度又はそれ以上の値)と同等以上 の値に散定されるためには、10120cm以上の値が必 要であり、10130cm以上であれば更に望ましい。次 に、交流特性の観点から、レジストがその直下の液晶層 の電界を低減させる作用を持つためには、その電気容量 値(誘電率 と膜厚と断面積とで決まる値)が、そのレ ジスト下の液晶層の電気容量値に比べて約10倍以下の 値 (インピーダンスとして約1/10以上の値) である ことが必要である。例えば、レジストは誘電率をが約3 (例えば約3.5 μm) のほぼ1/35である。この場 であるから、液晶層の誘電率 (約10)のほぼ1/3 合、絶録膜の容量値は、絶録膜下の液晶層の容量値の約 10倍となる。すなわち、レジスト (絶録膜) は、その インパーダンスがその直下の液晶層のインパーダンスの 約1/10の値となるため、液晶層の電界分布に影響を [0113]まず、直流特性の観点から、比柢抗ゥが、 であり、膜厚が約0.1μmの場合には液晶層の膜厚 与えることができる。

20 のレジストはTFTやCFの製造工程で広く使われてい 加えて電界分布による影響が得られ、より安定した強固 には、分割領域の絶段層(レジスト)がその直下の液晶 施例では、誘電率 ε が3のノボラック系レジストで、膜 [0114] 従って、レジストの幹面による形状効果に な配向が得られる。電圧が印加されると、液晶分子は傾 斜するが、配向分割領域(レジスト上)の中は十分に低 分子が安定に存在し、その両側に発生するドメインの節 壁 (分離壁) として作用する。そして更に高い電圧を印 る。(非常に強固な配向が得られる。)この状態を得る 層の約10倍以下の容量値を有する必要がある。すなわ ち、誘電率εが小さい材料がよく、膜厚は厚いものほど 膜がよいことを示しているが、更に小さい誘電率ェと更 に厚い膜厚とを有する絶縁膜を用いれば一層好ましい作 用・効果を得ることができる。第1実施例から第16実 厚1. 5μmの突起を散け、配向分割状況について観察 したが、非常に安定した配向が得られた。ノボラック系 強度の電界であり、この中ではほぼ垂直に配向する被晶 加すると、今度は分割領域(レジスト上)の中の液晶も 傾斜し出す。しかし、今度は先強レジストの両脇に形成 されたドメインがレジストにほぼ水平な方向へと匈奴す よい。誘電車:が約3で、0.1μm以上の模厚の絶縁

5ため適用に際しては大きなメリット (股備の増散が不

【0115】また、街のフジメトや甲苗化技に払くたち お、絶縁膜としては、上配のノボラック系レジスト以外 にもアクリル米のレジスト(ι=3.2)でも効果を確 **高い信頼性が得られ問題は全くない事を確認した。ま** り、更に好ましい作用・効果を得ることができる。な た、このような絶縁腰を両側の基板に用いることによ 路したが、回様の結果が得られた。

[0116] 第1から第16実施例では、電極にスリッ ト部を散けるか、電極上に絶像体の突起を形成して液晶 b 可能であり、以下それらの例のいくつかを示す。<br />
図9 分子の配向を分割するようにしたが、他の形にすること 4は第17実施例のパネル構造を示す図であり、(1) は斜視図であり、(2)は側面図である。図示のよう

ような形状の電極を使用した場合、電極間に電圧を印加 状になる。電極の上には垂直配向処理が行われる。この すると、電界は垂直方向になるが、配向の方向は突起部 を境として2方向に分かれる。従って、視角特性は従来 2と13を形成する。突起50は半ピッチずれて配置さ れている。従って、配極12と13は一部が突き出た形 は電界分布が異なり、形状のみの効果によって配向を分 割する事となる。そのため、配向の安定性は絶縁体の突 る突起は低誘電率の絶縁材料を使用する必要があるとい 必要があり、工程の簡略化の上で問題があった。これに こ、第17実施例では、ガラス基板16と17の上に一 方向に平行に延びる突起50を形成し、その上に結極1 よりは改善される。しかし、突起が絶縁物である場合と のような材料で突起を形成するには各種の条件を消たす 対して、第17 実施例のパネル構造であれば、このよう 起に比べやや劣る。しかし、上記のように電極上に散け う制約があり、使用できる材料に制約がある。更に、そ な制約がないという利点がある。 20 30

I TO電極12と13の上に散けた絶録層51に構を散 示した突起や電極スリットの形状が適用できる。この場 【0117】図95は、第18実施例のパネル構造を示 けたもので、溝の形状は、第2実塩例から第9実施例で 合は、上記の斜め電界による効果は突起の場合と同様に **す図である。この実施例は、ドメイン規制手段として、** 配向を安定させる方向に作用する。

【0118】図96は、第19実施例のパネル構造を示 す図である。図示のように、この実施例では、ガラス基 板16、17の上にそれぞれ電極12、13が形成され ており、その上に導包体材料で幅10μmで深さ1.5 上に垂直配向膜22を形成した。 なお、液晶層の厚さは ソ、TFTなどの図示は省略してある。臨みの部分で被 μmの溝23A、23日を有する圏62を形成し、その 3. 5umであり、カラーフィルタ陥39や、パスライ 晶の配向が分割されていることが観察された。すなわ

[0119] 第19実施例のパネル構造では、突起の場 **合と同様に、基板に種み23A、23Bを所定の同じピ** ッチ40gmで配置し、上と下の臨み23A、23Bが **ギビッチずれるように配置しているので、解接する上下** の盤みの間に同じ配向になる餌域が形成される。 図97 は、第20実施例のパネル構造を示す図である。第20 ン、その上に電極12、13を形成し、更に垂直配向膜 を形成した。すなわち、電極12、13の一部が鑑んで 9 実施例と同様の結果が得られた。なお、第20 実施例 で、材料に関する制約が少なく、CF樹脂など他の部分 奥施例では、ガラス基板16、17の上にそれぞれカラ いる。そして、突起23A、23Bは所定の同じピッチ 40ヵmで配置され、上と下の盤み23A、23Bが半 ピッチずれるように配置されている。この場合も、第1 ーフィルタ (CF) 樹脂を使用して幅10 mmで深さ 1. 5 μmの溝23A、23Bを有する層62を形成 では、個みを有する構造物が配極の下に設けられるの で使用する材料が使用できる。

【0120】突起とスリットの場合には、その部分で液 晶分子が逆方向に広がるように配向が分割されるが、盤 みの場合にはその部分で液晶分子が向き合うように配向 が分割される。すなわち、塩みの配向分割の作用は突起 とスリットのそれと逆の関係にある。徐った、ドメイン 使用する場合にはこれまでの実施例と望ましい配置が異 なる。ドメイン規制手段として鑑みを使用する場合の配 規制手段として鑑みと突起又はスリットを組み合わせて 置について説明する。

場合の望ましい配置例の1つを示す図である。図示のよ 向は同じであるので、より配向が安定する。例えば、第 うに、図97に示した第20奥施例の鑑み23Aと23 る。対向する程みとスリットによる液晶の配向分割の方 20 実拡例の条件で個みを形成し、スリットの幅を15 μmとし、盤みとスリットの中心の間隔を20μmとし た場合、スイッチング時間は、0-5 Vの駆動条件では 【0121】図98は、鰡みとスリットを組み合わせた Bに対向する位置にスリット21Aと21Bを配置す 25msで、0-3Vの駆動条件では40msであっ た。これに対して、スリットのみを使用した場合には、 それぞれ50msと80msであった。

リット21Aを除いたもので、隣接する値み20Bとス 一方の基板(この場合は基板16)側の盤み20Aとス なお、図98と図99のパネル構造において、スリット の替わりに同じ位置に突起を散けても同様の特性が得ら [0122] 図99は、図98のパネル構造において、 リット21日の間に同じ配向方向の領域が形成される。 れ、広答速度は更に改善される。

20Aとスリット21Aを穏み23Bに対向する位置に [0123] 図100は、一方の基板17の電極13に 国み23日が散けられており、対向する基板16に突起

8

特開平11-258605

交互に配置する。この場合、隣接する種み23Bと突起 20 Aの組と程み23Bとスリット21Aの組では配向 の方向が異なるので、個みの中央付近に配向の個域の境 【0124】図101は第21契施例のパネル構造を示 割される。上配のように、盤みの配向分割の作用は突起 す図である。第21実施例は、第19実施例の電極に租 みを散ける構成を単純マトリクス型のLCDに適用した 部が盤んでおり、鑑みの部分を境として配向の方向が分 とスリットのそれと逆の関係にある。この関係を利用し て、組み立て鍜差があっても配向分割の割合を変えない ようにすることができる。まず、第21実施例のパネル 実施例である。この場合も、電極12、13の表面の一 構造における組み立て観差について説明する。 9

で説明したように、コモン電極12上に散けられた突起 (1)では、突起20Bの右側の傾斜面と突起20Aの 【0125】図102は、ドメイン規制手段として両方 の基板に突起を散けた場合のパネル断面である。これま 20Aと、セル配極13上に散けられた突起20Bによ り配向が規制される領域が規定される。図102の

の傾斜面と突起20人の右側の傾斜面で規定される領域 左側の傾斜面で規定される領域をA、突起20Bの左側 をBとしている。

20

が増加する。従って、領域Aと領域Bの比率は1対1で なるので、視角特性が劣化する。図103は、第22実 0Aと突起22Aを散け、これを繰り返す。図103の み22Aで規定される領域A、が減少分だけ増加するの 因み立て関差により、CF基板16がTFT基板17に 対して左側にずれたとすると、領域Aが減少し、領域B 図103の (1) に示すように、TFT基板11に盤み 22Bと突起20Bを散け、次にCF基板16に個み2 (2) に示すように、組み立て時にCF基板16がTF T基板17に対してずれた場合、突起20Bと突起20 Aで規定される領域A'は減少するが、盤み22Bと程 で、領域Aは変化しない。領域Bは、突起20Bと盤み 顕城Aと領域Bの比率は一定であり、視角特性は良好な なくなり、配向分割される液晶分子の割合が等しくなく 22B及び突起20Aと盤み22Aで規定されるが、こ の間隔は変化しないので領域Bは一定である。従って、 【0126】ここで、図102の (2) に示すように、 施例のパネル断面を示す図である。 第22実施例では、 30

を繰り返す。領域Aは突起20Aの左側の傾斜面と盤み 22Aの右側の傾斜面で規定され、領域Bは突起20A の右側の傾斜面と程み22Aの左側の傾斜面で規定され る。従って、一方の基板に散けた突起と握みだけで配向 **【0127】図104は、第23東施例のパネル節面を** 示す図である。第23英雄例では、図示のように、CF 基板16に突起22Aと盤み20Aを交互に散け、これ の領域が規定されるので、組み立ての精度は影響しな

ち、盤みもドメイン規制手段として作用することを確認

£

【0128】これまでに説明した実施例は、全方向にわ たって大きな視野角が得られるようにすることを目的と は、かならずしも視野角が大きい必要がない場合や、特 これまで説明したドメイン規制手段による配向分割の技 術を使用することにより、このような用途に適したLC Dを実現することができる。水に、このような特殊用途 した実施例である。しかし、液晶パネルの用途によって [0129] 図105は、第24実施例のパネル構造を 0.2 に示した構造で、Bの領域を非常に狭くしてほとん 示す図であり、 (1) が上面図を、 (2) が (1) のY ーY'の断面図を示す。図示のように、基板16と17 で散けられており、突起20Aと20Bは対向する位置 から少しずらして配置されている。言い換えれば、図1 のLCDに本発明の技術を適用した実施例を説明する。 にはそれぞれ直線状の突起20Aと20Bが同じピッチ 定の方位で大きな視野角が得られればよい場合がある。 どAの領域にしたものである。

が実現される。

[0130] 第24奥施例のパネルは、例えば、投射型 LCDに使用されるものである。投射型LCDは、視角 特性は狭くてもよく、応答速度が遊く、高コントラスト 良好とはいえない。しかし、突起20Aと20Bが 股けられているため、これまで脱明した実施例のLCD IPS方式と比べて良好である。図27で説明したよう ン)であるため、視角特性は従来のVA方式と同じであ と同様に、応答遠度は従来のものに比べて非常に改善さ に、突起20Aと20Bの部分は、配向が乱れて爛れ光 が望ましい。そこで、図105に示すように、突起20 で高輝度であることが要求される。第24実施例のパネ E級のフペルのものが得られるので、 従来のTN方式や が強過するので、コントラストを高くするには、突起2 れる。また、コントラストについては、他のVA方式と 母度については、固綮観像13の関ロ串を高くすること る。これにより、突起20Aと20Bが開口率を低下さ Aと20Bは画楽電極13のエッジ部に設けられてい 0Aと20Bの部分を選光することが望ましい。一方、 ルは、配向方向が実質的に一方向である(モノドメイ せることなく、高輝度になる。

[0131] 広谷速度の点からは、突起20Aと20Bの間隔を教くすることが望ましいが、そのためには国籍电報13の範囲に突起20Aと20Bを配置する必要がある。国業電極13の範囲に突起20Aと20Bを設けるとその部分を連光する必要があり、その分開口率が低下する。このように、応各速度、コントラスト及び輝度はトレードオフの関係にあり、使用目的などに応じて適宜数定する必要がある。

6

[0132] 図106は、第24実施例のモノドメインを形成する技術を利用して、3方向の提角特性が良好なLCDペネルを実現する構造を示す図である。この構造では、1つの図集内に、同じ割合の2つの模方向の配向では、1つの図集内に、同じ割合の2つの模方向の配向

の領域と、1つの様方向の配向の領域を形成するよう に、突起20Aと20Bを設ける。同じ配合の2つの領 方向の配向の領域は、図102に示すように、突起20 Aと20Bを半ビッチずらして配置することで形成さ れ、1つの様方向の配向の領域は、図105に示すよう に、突起20Aと20Bを近接して配置することにより に、突起20Aと20Bを近接して配置することにより 形成される。これにより、左右及び下側の視角特性は良 好であるが、上側の視角特性は他の方向より劣るパネル 【0133】第24実施例のようなLCDは、例えば、 程庫のドア上に設けられる数示装置など、高い位置に設けられ、多数の人が下から見上げるように配置される数 示装置に使用される。図87に示したように、配向分割を行わないVA方式のLCD及び突起などで配向分割を行うVA方式のLCDは、異から自又は自から黒への応答速度はTN方式などに比べて良好であるが、中回盟問での応答速度はTN方式などに比べて良好であるが、中回盟問での応答速度はTA方はいえない。第25実施例では、このような点を改善する。 【0134】図107は、第25実施例におけるパネル 構造を示す図であり、(1)はパネル面から見た染粒の 形状を示し、(2)は断面図である。図示のように、1 つの國業内で、突起20Bの位置を変えて突起20Aと の関隔が異なる部分を設ける。従って、2方向に配向されるドメインの割合は等しくでき、視角特性は対称である。図示のような構造にすることにより、中間調問での応答速度が役等したように見える。この原理を図108から図111を参照して説明する。この原理を図108

2

【0135】図108は、突起団扇による応告速度及び 遊過率の変化を図定するために製作したパネルの構造を 示す図である。突起20Aと20Bの高さは1.5μm で、幅は10μmで、液晶圏の厚さは3.5μmであ る。突起の一方の間隙 d1を20μmとし、他力の間隙 d2を変化させ、電極間に印加する電圧を中間間に相当 する0Vと3Vの間で変化させた時の、間線 d1の領域 とd2の関係の応考速度と透過率を図底した。 【0136】図109は、上記のようにして遡近した店各速度の結果を示すグラフである。このグラフは、図20に示した対象部分を接近したものに相当する。図30に示した対象部分を2が終ぐなるに従って応答時間が低下することが分かる。図110の(1)は、関係日をベラメータとして印加塩圧を変化させた時の造過年の変化を示す。図110か(2)は、関係2をベラメータとして電圧を0分から3Vに変化させた時の透過年の変化を示す。図110から、效程の関係2を小さイサることが分かる。しかし、效程の関係2を小さイすることにより、母大透過率が低下する。図111の(1)は、各42での透過率の時間変化を正規化して示したグラフであり、(2)は液晶の配向変化を説明する図でもラフであり、(2)は液晶の配向変化を説明する図でも

45

単の90%に強するまでの時間をオン応着時間とし、d 2が10μmの時のオン応着時間をTon1、d 2が30μmの時のオン応着時間をTon2、d 2が30μmの時のオン応着時間をTon3とd 2が30μmの時のオン応着時間をTon3とすると、Ton1<Ton2<Ton3の間である。このような強を生じるのは、 M 2011ののである。このような強を生じるのは、M 2011ののである。このような強を正る向しており、 契包から離れた液晶は電低に配面に配面している。 収配を刊加すると液晶は配成が、どちらの方面に傾くが、は電低に配面を関立を能に対して360度の方面を取り入る。 発見の近極の液晶が正に配向しており、これをトリガとして突起の間の液晶がそれにおうように配向する。このようにして同じ方向に配向するドメインが形成される。 めって、突起に近いほと高速に配向する。

で、黒と白の間の応答時間は十分に低く、応答遊底が問題になるのは中間額での応答時間である。図107に示すような構造の場合、間際42"の供い個域での透過率が低時間に変化し、関際42"の供与は同時42"の質なけ間解42"の領域は19億域より狭く、透過率に寄与する割合は小さいが、人間のほは対数的な特性を有するので、間際42"の領域・の高過率が少し変化しても比較的大きな変化として補5える。従って、間際42"の狭い領域にある。後って、間解42"の狭い領域は5える。従って、間解42"の狭い領域になんで

ネル構造を示す図である。図示のように、第26実施例 【0138】以上のように、第25実施例のパネルであ 改替したように見える。図112は、第26実施例のパ においては、基板16、17に突起20Aと20Bを等 0Aと20Bの電極の形成されている斜面と電極が形成 されていない斜面同士が隣接するように配置する。電極 が形成されていない斜面間の領域では、液晶はこの斜面 **たおり、液晶は観界に治って配向するので、観極が形成** れば、透過率を低下させずに、中間臨間での応答遊度が 突起20Aと20Bの一方の斜面には電極を形成しない ようにし、更に垂直配向膜を形成する。そして、突起2 お、液晶層における電界は図中で破線で示すようになっ されていない斜面付近での電界による配向方向は、斜面 ピッチで散け、その上に電極12と13を形成するが、 に垂直に配向し、これにより配向方向が決定される。 による配向方向と一致する。

[0139]一方、電極の形成されている斜面の間では、斜面付近の按晶は斜面に対して垂直に配向しているが、この領域における電界の配向方向は斜面による配向方向と異なる。そのため、この領域の液晶は、電圧を印加すると斜面付近を除いて電界に沿って配向する。これにより、2つの領域における配向方向は等しくなり、モノドメイン配向が得られる。

【0140】第26実施例のパネルに負の屈折率異方性

8

(24)

**存留平11−258605** 

を有し、リタデーションが液晶パネルのリタデーションと同じ位相独フィルムを重ねた時のコントラストに関する投稿特性を図113に示す。広い役野角にわたって高いコントラストが得られた。なお、このパネルを投射型プロジェクタに組み込んだ時には、コントラストに300以上となった。なお、通常のTN方式のLCDを投射型プロジェクタに組み込んだ時に得られるコントラストはは100程度であり、大橋に改替されたことが分か

10 141] 第1契范例などのドメイン規制手段として 会起を設けたパネルを駆動した場合、ゲートバスライ ン、データバスラインの近傍において、表示品質の劣化 が見られた。これはバスライン近傍で好ましてない概少 ドメイン領域が発生し、その発生に伴って被品の配向が 乱れ、広等速度が低下するためということが分かった。 このような乱が発生すると、更に視角伸性や色伸性が 低下する。次に設明する第27美越密では、そのような 問題を解決する。

[0137] 前述のように、現状のVA方式のLCD

(0142)図114は、第1実施倒に示された直移の 20 突起を繰り返すパターンの倒を示す図である。この突由 パターンは、一定の幅で一定の高さの役却が所定のピッ 手で繰り返されていた。従って、図114で、役起の幅 1と開発申ばそれぞれ一定の値11とmiである。な 3、突起の幅については一方の基板に形成される突起と 値方の基板に形成される突極で異なる倒が示されている が、基板毎に形成される突極でついては幅1は一定であ る。また、突起の高されこのいても一定のあか。 [0143]図115は、使用した液晶の光学與方性の液長分散存性を示す図である。図示のように、短波段ほどリタデーションムnが大きくなることが分かる。従って、特(B)画珠、緑(G) 国珠、赤(R) 回線の頃でリタデーションムnが大きくなり、色によって液晶層を通過する間のリタデーションムnに発が生じる。この斑はできるだけ小さいことが望ましい。

30

[0144] 図116は、本発明の第27歳施物の姿品 パケーンを示す図である。第27英施密では、春(B) 画集13B、緑(G) 画業13G、赤(R) 画装13R の各画茶で、突起の種1は同じであるが、突起の画数m を現なる値にしている。具体的にはmを、B回装13B ではmiに、G画装13Gではm;に、R画装13Rででtm;に、R画装13Rで

40

はm3 にしており、m1 >m2 >m3 である。 [0145] 突起の国際加が小さいほど液晶分子が受ける電界ペクトルの影響が強くなり、駆動に伴う電界ペクトルの間径を切断することができる。図117は、印加電圧と遊過率の関係を突起の国際を変化させて選定した結果を示す図であり、間段加が大きくなればそれだけ関ロ率が増すため透過率も向上する。被晶の光学異方性の波長分散体性は図115の通りであるから、図116のように各色画薬毎に突起の間察加を変えることにより、色によって液晶層を適過する間のリタデーション4nの

る。図111の(1)に示すように、透過率が最大透過

変化させた時の印加電圧と透過率の関係の変化を、図1 [0147] 図120は、図119の第29実臨例の突 起パターンを実際に実現した場合の面案構造を示す図で ある。図121は、本発明の第30実施例の突起列を示 **す図である。図示のように、第30奥施例では、突起の** 高さを徐々に変化させている。図122は突起の高さを 23は突起の高さを変化させた時の印加賀圧とコントラ スト比の関係の変化を、図124は突起の高さに対する 白状態の透過率の変化を、図125は突起の高さに対す 5 μmと15μm、セル厚は約3.5μmとし、レジス トの残さを、1.537μm、1.600μm、2.3 099μm、2. 4486μmとし、実験装置で透過率 は、突起を形成するレジストの幅と間隙をそれぞれ7. る無状態の透過率の変化を示す図である。これらの図 とコントラスト比を測定した結果である。

いて、パスラインの近傍ではテーパ角8を大きく、中央

部ではアーパ角のを小さくする。

[0148] この結果から、レジストが高くなるとそれ に応じて白状盤(5V印加時)透過率も増加する。これ は液晶を傾斜させるための補助的な役割を担う突起が大 きいため、液晶分子がより確実に倒れるためであると思 5.突起の高さが増せば増すほど増加する。これは黒のレ 従って、コントラスト(白輝度/黒輝度)は突起が高く なるほど低下するので、突起の材料としては遮光材料を われる。黒状態(電圧無印加時)での透過率(溺れ光) ペルを落とす方向に作用するためあまり好ましくない。 使用し、突起の高さはあまり高くしないことが望まし

を散定することによりより良好な数示が可能になる。例 えば、R画繋では突起の高さを高くし、G画紫、B画紫 【0149】いずれにしろ、突起の高さを変化させるこ 各カラー画業毎に突起の高さを変化させて色俸性を調整 したり、パスラインとの距離に応じて適当な突起の高さ パスラインの近傍では突起の高さを高く、中央部では没 の頃で突起の高さを小さくしたり、1 画案内において、 とにより、液晶の配向状盤を変えることができるので、 起の高さを低くする。

【0150】なお、突起の高さをセル厚と同じ高さまで 増加したとしても一応画面表示は問題なくできることを 確認した。従って、役起の高さを、図126の(1)に 示すようにセル厚と同じ、又は図126の(2)に示す ように、2枚の基板の対向する位置に突起を設け、それ らの高さの和がセル厚と同じになるようにすることで、 突起にパネルスペーサの役割をさせることができる。

る。第31実施例では、突起20のデーバ角8が図12 [0151] 図127は、第31段施例の突起パターン を示す図である。ここでは図127の(1)に示すよう に、突起の闽面の倒斜を、闽西が基板(電極)とのなす る。一般に、テーパ角りが大きいほど、液晶の倒れ込む 配向状態は良好になる。従って、テーパ角8を変化させ ることにより、液晶の配向状盤を変えることができるの で、各カラー画寮毎にテーパ角8を変化させて色特性を 関整したり、パスラインとの距離に応じて適当なケーパ B画琳の頃でテーパ角 B を小さくしたり、1 画案内にお 角りで規定する。この角度をテーパ角と呼ぶこととす 7の(2) に示すようにいくつかの値を取りえるとす る。例えば、R画繋ではテーパ角 B を大きく、G画幕、 角のを散定することによりより良好な表示が可能にな

ラー画楽について高い応答速度を実現した液晶パネルの さ、テーパ角などを変化させることにより、突起の配向 規制力が変化するので、カラー画楽毎に又は1画紫内で これらの条件を異ならせて部分的に突起の配向規制力に **甍を付けて、液晶の視角特性・応答速度を理想的な状態** 液晶のリタデーションは波長に依存する。そこで、この **特性に着目して自表示の輝度を向上させると共に、全カ** に近づけることが可能となる。図115に示すように、 [0152] 以上説明したように、突起の間隙、幅、 実施例を説明する。

【0153】まず、VA方式の改長依存性について簡単 ト角の亀圧印加による変化を示す図である。亀圧無印加 時には、一方の基板表面では90度の方向に配向してお り、他方の基板表面では0度の方向に配向しており、9 に散明する。図128は、負の務電異方性を有する液晶 (n型液晶)を用いた垂直配向 (NA) 方式の液晶表示 パネルでツイスト角を持たせた場合の、液晶層のツイス 0度ツイストしている。この状骸で亀田を印加すると、

62

ほとんどツイストが起きない。そのため、実質的には旋 特性を示す。前述のように、n型液晶を用いた垂直配向 液晶では、偏光板をクロスニコルにして、電圧無印加時 光(TN)モードとはならず、複屈折モードとなる。図 ション V n d の変化に対する相対輝度(透過率)の変化 ードに比べて液晶の V n d に対して、より急機な透過時 **基板表面近傍の液晶分子のみが基板表面のアンカリング ェネルギに付困してツイストするが、それ以外の騒では** 129は、TNモードと被屈折モードにおけるリタデー を示す図である。図示のように、複屈折モードはTNモ に黒表示、電圧印加時に自表示としている。

た。そのために白表示における輝度がTNモードに比べ 限定されることになる。また、白輝度重視で液晶層の厚 G:550nm, B:450nm) における4ndの変 自表示における輝度が最大となる∆nd、すなわち55 0 nmの放長に対して透過率が最大の Q n d に液晶層の 厚さを散定すると、450nmに対する透過率が低くな り過ぎるため、輝度最大から水まる厚さより薄めに液晶 で暗く、TNモードの液晶表示パネルと同等の白輝度を る。しかし、ペックライト輝度を明るくするには照明の 消費電力を大きくする必要があり、パネルの適用範囲が さを厚くした場合には、TNモードに比べて450nm 蜀の厚さを散定し、白表示における色付きを押さえてき に対する遊過毎が低くなり過ぎるため、白投示において 化に対する強過母の変化を示す図である。この図から、 得るためにはパックライト輝度を明るくする必要があ [0154] 図130は、各波長 (R:670nm, パネルが黄色付いてしまうという問題があった。

ルムを付加することが行われているが、液晶圏の厚さが し、液晶層の厚さが異なると、広答速度に差が生じ、動 り大きくなるという問題があった。そこで、第32実施 例では、各カラー画案の液晶層の厚さを、駆動電圧印加 定する場合には、液晶の応答速度を均一にする手段が必 位相差フィルムのリタデーション値が同じでも色差がよ そこで、液晶層の厚さを各カラー画楽毎に異なる値に設 [0155] 一方、視野範囲を広げるために位相登フィ 厚くなると、極角 (左右) 方向の色変化が大きくなり、 作表示を行った場合に色悶を正しく表示できなくなる。 時に透過率が最大となるように個別に散定する。しか

ば、突起の間隙が狭くなるほど応答速度は速くなる。図 131で、例えば、液晶の応答速度を25msとするに て変化するが、筋循率、突起の形状、高さが一定であれ [0156] 図131は、液晶層を上配の3種の故長で た場合の、突起又はスリットの間隙に対する液晶応答速 度の変化を示す図である。液晶応答速度は液晶層の厚さ が厚くなるに従って低下する。突起を使用して配向を制 脚するVA方式のLCDパネルにおいては、液晶応答速 度は、突起の誘電率、突起形状、突起の間隙などによっ 最大の透過率が得られるように液晶層の Andを設定し

に、G画琳では25mmに、B画琳では30mmに設定 は、突起又はスリットの間隙を、R 画案では 2 0 μ m する必要があることが分かる。

**梅開平11-258605** 

散定すると共に、突起の間隙を調整して各カラー面索で に、G回繋では25μmに、B面繋では30μmに敷定 5. 7%になり、関口率に遊が生じる。以上の点を考慮 して、第32実施例では、各カラー画祭の液晶層の厚さ を、駆動電圧印加時に透過率が最大となるように個別に の応答速度を一致させ、更に関ロ率が一致するように各 【0157】また、図132は、突起又はスリットの関 既に対する国口等の変化を示す図である。図131か した場合、それぞれ関ロ率は80%、83.3%、8 ら、突起又はスリットの間察を、R 脳葉では20μm カラー画索の面積を変えた。

**がモードにしいてシュミワーションにより最適条件を算** た。更に、突起の間隙をR回案で20μmに、G回案で に、R画報部分はなく、G画報部分は0.55μmの厚 散けた。この厚さは、n型液晶を用いたVA方式の複胞 出した。更に、突起20Aの高さをR画案で2.45μ **Bに、G 回珠で1.9 mに、B 回珠で1.4 mにし** 25μmに、B國珠で30μmにした。更に、B國珠: G 国 案: R 国 案の面積 比 を 1:1.03:1.07とし た。すなわち画楽面積をR画索>G画紫>B画索の順と [0158] 図133は、第32実施例のパネル構造を さで、B回繋部分の厚さが1.05μmの構造物71を 示す図である。図示のように、両方の基板16、17

数布しトシークを形成した貼り合むせ、シークを硬化後 た上でフォトリングラフィで幅5μmの突起とした。そ の上で、垂直配向膜を塗布し、3.6μmのスペーサを が、R画では5.7 μmに、G画森では4.6 μmに、 [0159] 構造物71は、アクリル系樹脂を使用し、 レジストをB画祭で1. 4μの厚さになるように勧布! 液晶の注入を行った。このようにして、液晶層の厚さ B画では3.6 μmになる。 30

し、TFT基板17の画楽電極13にスリット21を形 成した第32実施例の変形例のパネル構造を示す図であ る。この変形例では、CF基板16に、R画幹部分はな <、G画楽部分は1.1μmの厚さで、B画楽部分の厚 た。その上にレジストをB固数で1.4ヵの厚さになる ように強布した上でフォトリングラフィで幅5umの突 起とした。これにより、突起の高さは、R画券で3.5 1日に、G園株で2.5μ円に、B回株で1.4μ円に なる。突起20Aとスリットの間隙は、R 固葉で20μ nに、G画繋で25 mmに、B画繋で30 mmにした。 B 画楽: G 画楽: R 画楽の面積比を1:1.03:1. [0160] 図134は、CF基板16に突起を形成 さが2. 1μmのアクリル系樹脂の構造物71を設け 6

【0161】以上のようにして製作した第32実施例及

S

と、正面での通過率(輝度)は高くできるが、極角方向 [0162] 図252か5分かるように、従来例1で示 すように透過率を上げるために液晶層の厚さを厚くする 色登が大きくなる。これに対して、第32実施例及 の厚みに応じて液晶応答速度を均一化しているため、動 で光路長が長くなるため、各被長の透過率は大きく変動 るため突起又はスリットの間際幅をR画策とG画案で狭 くしており、閏口母が低い分婚過母は従来例2より低下 している。しかし、それぞれの液晶層の厚さを駆動電圧 印加時(白表示)において透過率最大になるように設定 白輝度をTNモードなみに明るくできる。また、液晶層 びその変形例のパネルでは、液晶の応答遊度を均一化す [0163] 第32実施例及びその変形例のパネルであ れば、広い視野角範囲でパネルを色付かせることなく、 しているため、極角方向での色差は小さくなっている。 **画表示を行った場合でも色再現性のよい表示が得られ** 

上記のような方法で突起を作る場合、突起パターン 2、13上に突起を形成する場合には、1丁の膜で電極 でパターンニングすることが考えられる。この方法であ を形成するための工程を別に散ける必要が生じる。従来 して突起パターンを表すことが考えられ、導電性の突起 にパターニングして突起パターンを残すことが考えられ れば工程の増加が防げる。絶録性の突起を形成する場合 [0164] CF基板16及びTFT基板17の電極1 を形成した後、レジストを邀布してフォトリングラフィ れば、周知の技術で作れるので、ここでは説明を省略す の工程をそのまま利用してTFT基板に突起が形成でき を形成する場合には、従来の工程で使用する導電器を更 には、従来の工程で使用する絶縁層を更にパターニング

20 6 構造を示す図である。第33英施例では、従来の工程で 護膜で、66が案子を分離するための配線層で、67が 使用する絶縁層を利用して絶縁性の突起を形成するため の構造である。この構造では、まず1T〇電極13を形 突起68の部分は残す。後は従来と同様にデータパスラ インとTFTを形成する。図では、参照番号41がドレ イン亀簡(ゲータバスライン)で、65ポチャンネル保 [0165] 図135は、第33実施例のTFT基板の 成し、その上に絶縁層を形成し、1 Tの電極13の部分 ト電極31を形成し、更に絶録階を形成し、必要な部分 は除去する。この時、突起68の部分は残す。更にゲー 以外は除去するが、この時突起の厚さが必要であれば、

トランジスタの動作層である。 I TO電極13とソース 配極はホールにより接続される。 【0166】図136は、第33実施例で製作した突起 パターンの例であり、 (1) が2つの配向分割領域を形 成するための直接状の平行な突起であり、(2)が4つ る。図において、参照番号68で示す部分が突起に相当 し、69が画素部分に相当する。図137は、第34実 従来の工程で使用する導配層を利用して導配性の突起を 形成するための構造である。この構造では、まずTFT その上に絶縁層が形成され、更に1Tの電極13が形成 される。更に絶録層が形成され、データバスライン及び TFTのソース41、ドレイン42が形成され、その上 に絶縁国72が形成される。そして、ゲート電極31の 層が形成され、ゲート電極の部分を除いてこの層を除去 施例のパネル構造を示す図である。 第34実施例では、 を遮光するためのTFT遮光メタル層10が形成され、 の配向分割領域を形成するためのジグザグな突起であ するが、その時に、突起の部分20Bを残す。

[0167] 図138は、第34実施例で製作した突起 パターンの倒むあり、(1)が20の配向分割領域か形 成するための直線状の平行な突起であり、(2)が4つ 電板のエッジに沿って延びているが、突起20Bとは分 この電圧が印加されると液晶の配向に悪影響を及ぼすお る。図において、参照番号20Bで示す部分が突起に相 当する。参照番号35は、CS電極である。CS電極3 〇電極) 13に対してある電圧になるが、突起20日に 5は、プラックマトリクスとして作用するように、 画業 離されている。これは、CS電極35は画装電板(IT の配向分割領域を形成するためのジグザグな突起であ それが有るためである。

る。枚に、突起の作り形について説明する。

画案電極13を形成する。従って、突起の高さはSiN うに、ガラス基板17上にゲート電極31をパターンニ ングする。衣に、SiN×層40、アモルファスシリコ ンネル保護膜の部分のみを残してαーS; 陥72までエ ッチングする。更に、n・aーSi腷と、データパスラ ン、ソース41、ドレイン42に相当する部分のみを残 すようにエッチングする。(4)のように、最終保護膜 43に相当するSiN×層を形成後、絶縁に必要な部分 及び突起に相当する部分43日、40日を残してガラス 一ス電極41と回路電極とのコンタクトホールも形成す る。この際、ソース電極41がエッチングストッパにな **【0168】図139は、第35実植例のパネルのTF 基板17の接面までエッチングする。この時、同時にソ** T基板を製作する工程を示す図である。(1)に示すよ る。更に、(2)に示すように、S i N x 隘 6 5 をチャ イン、ソース41、ドレイン42に栢当するTi/Al / L:層を形成し、パターソニングにてゲータパスライ る。更に、1 TO電極層を形成してパターンニングし、 ン (aーSi) 層72、SiN×層65を順に形成す

88

[0169] 図140は、第35実施例のパネルの変形 i N×層をエッチングする時に、SiN×層40の上面 までエッチングする。従って、突起の高さは最終保護膜 43の厚さである。図141は、第36実施例のパネル のTFT基板を製作する工程を示す図である。 (1) に **示すように、ガラス基板17上にゲート電極31をパタ** ーンニングする。 次に、 I TO電極層を形成してパター うに、SiNx層40、アモルファスシリコン(aーS i) 層12、SiN×層65を順に形成する。更に、S 別の構造を示す図であり、最終保護膜43に相当するS ソニングし、画雑亀極13を形成する。 (2) に示すよ iN×層65をチャンネル保護膜の部分のみを残してa ーSi層12までエッチングする。更に、n゚ αーSi

ーンニングする。そして、データバスライン、ソース4 終保護膜43に相当するSiN×層を形成後、絶縁に必 1、ドレイン42に相当する部分のみを残すようにパタ 1、ドレイン42をマスクとしてn<sup>+</sup> αーSi隔73と αーSi層12をエッチングする。(5)のように、殻 要な部分及び突起に相当する部分43B、40Bを投し A1/Ti層を形成し、データバスライン、ソース4 て画路電極13の表面までエッチングする。 [0170] 以上、TFT基板17側の突起20Bの製 起を製作することにより、製造コストを低減できる。す 作に関する実施例について説明したが、TFT基板17 ろ、TFT基板110色の部分のプロセスと共用して突 でに説明したように、電極上に散けられた誘電体の突起 る配向規制の方向が一致するので、安定した配向が得ら れるという利点がある。しかし、突起は電極上に散けら 一対の電極間では液晶セル内が非対称構造となり、電圧 の印加に伴って配荷が溜まりやすい。 そのため、殻留口 C電圧が高くなり、いわゆる「焼き付き」と呼ばれる現 は、斜面による配向規制の方向と突起部分での電界によ れた誘電体であり、その上に配向膜が形成されるため、 の構造などに応じて各種の変形例がある。いずれにし 象が発生するという問題があった。

[0171] 図142は、電極上の誘電体の厚さと残留 DC電圧の大きさの関係を示す図であり、(1) がその 関係を示すグラフであり、(2)が誘電体の厚さdに相 に示すように、突起の高さと垂直配向膜22の和が誘電 て、図142の(2)に示す突起20の部分で焼き付き が発生しやすい。これは、図95の第18実施例のよう る。垂直配向膜22も紡亀体であり、図142の (2) に、電極上に誘電体で個みを形成する場合も同じであ 当する部分と、「焼き付き」の起きる場所を示してい 体の厚さdに相当する。図142の(1)に示すよう に、dの増加に伴って整留DC電圧が増加する。従っ

る。次に説明する第37実施例では、このような問題が

**存室中11-258605** 

は断面図である。図示のように、突起20は7 nmの幅 【0172】図143は、第37実施例の突起構造を示 44は、上記の微細な穴を有する突起 (CF基板側)の 作り形を示す図である。 (1)のように、1 TO膜の対 を有し、上面の幅が5μm程度で、高さが1~1.5μ n程度である。この上面に多数の微細な穴が散けられて す図であり、 (1) は突起20の斜視図であり、 (2) ハる。この微細な穴は、直径が2μm以下である。図1

に、突起以外の部分及び穴の部分を透過するマスクバタ (4) に示すような突起20が得られた。更にペークす 5と、쓎起20が収縮して、(5)に示すように図函が ークしてレジスト層351を形成する。 (3)のよう -ン352を密着させて観光する。これを現像して な面になる。

面までエッチングする。(4)に示すように、データバ

スライン、ソース41、ドレイン42に相当するT1/

罶73を形成する。(3)に示すように、必要な部分及 び突起に相当する部分40Bを残して固楽電極13の表

のように、その上に戯光樹脂(レジスト)を強布し、ベ

向電極12が形成されたガラス基板を洗浄する。 (2)

たものと、形成していない基板を組み立て、フリッカ消 V, AC: 2. 5V、温度50°C、DC印加時間10 た。このように残留DC電圧が低減されるので、焼き付 【0173】上配のようにして突起に微細な穴を形成し 分)、缎笛な穴を形成した軸合には0.09Vであり、 **数細な穴を形成していない場合には0.25Vであっ** 去法により残留DC電圧を測定したところ(DC:3 きが起きにくくなる。 20

薄い溝を散けた。更に、突起20Bの下に、クロム性の しては配向しなくなることが分かった。従って、突起の の7. 5μm幅の突起20Bの下に、幅3μmの厚みの 尼の徴細な穴の程度に小さくなると微細部分の斜面に対 上面の部分では両側の斜面による配向の影響を受け、そ **常造を示す図である。第38実施例では、TFT基板側 感光層34を散けている。このような突起20Bは、第** 37 実施例と同様の方法で製作できる。第38 実施例の し、電界に垂直に配向する。しかし、突起の間隔が、上 れに従って配向する。 図145は、第38実施例の役銭 突起構造で残留DC電圧を測定した結果は、0.10V [0174] 液晶分子は突起などの斜面に垂直に配向 であり、第37実施例と同程度の結果が得られた。

に、電圧無印加時に溝の部分で液晶分子が基板に垂直な [0175] 第38実施例の突起構造では、図示のよう 遮光膜34が散けられているので、この部分の配向異常 による溢れ光は遮光されるので、コントラストが低下す ることはない。次に、レジストで作った役起の暦面形状 **にしいて悶くた。通名、レジストはパターニング直後に** 1図146の(1)に示す様な断面形状をしている。し かし、本発明の方式の場合、断面形状として多少なだら かな傾斜をもった精体(シリング)形の断面の方がより 安定した配向が得られる。ここでは、パターニング直後 方向に配向せず、垂直配向性が劣化することがあるが、 6 2

×層40と最終保護膜43の和となる。

の基板を200。 Cで焼成し、レジストの断面形状を図 焼成温度を150° C以上に上げても断面形状のそれ以 146の(2)に示すような形状に変化させた。図14 7 は、パターニングしたレジストを焼成する温度を変化 させた時のレジストの斯面形状の変化を示す図である。 上の変化は小さかった。

成処理 (135℃40分)を行っただけでは配向膜の溶 【0176】レジストを200。 Cで焼成したのは、レ ジストの断面形状を変化させる以外に別の重要な理由が ある。その理由は、試作に使用したレジストは通常の焼 **剤と反応して溶けてしまう。本実施例では配向膜形成前** にあらかじめ十分に高い温度でレジストを焼成してお き、配向膜と反応するのを防止した。

よっては自然と精体形になる。図148は、レジストの 【01.77】なお、第1実施例など、これまで説明した 突起を作成する例では、レジストを200。 Cで焼成し **トレジストの断面形状を描鉢状にしており、これまで説** 明したデータも補体状の断面形状の突起パターンによる ものである。上記の例では、焼成温度でレジストの断面 形状を循律(シリング)形としたが、レジストの模幅に **梅幅と断面形状の関係を示す図である。 線幅が 5 μ m 程** ら、 敏幅7 mm程度以下であれば、自然 精体形の 断面形 状のレジストが得られるものと思われる。現状の装置で **は線幅5μmが現実的であるが露光装置の性能によりサ** ブミクロンの数幅であっても原理的に同様の配向が得ら 度では、自然と望ましい精鉾形になっている。これか れると考えられる。

成され、更に1丁〇電極12、13が形成される。その 材料を塗布する。しかし、突起20Aと20Bのフォト 【0178】突起をJSR社製TFT平坦化剤HRC-135などのポジ型フォトレジストを使用して生成する で、途布された垂直配向膜の材料をはじいてしまい、突 程の表面に垂直配向膜が形成されないという問題が発生 した。図149は、ドメイン規制手段として突起を用い た場合におけるパネルの断面図であり、突起部の様子を 6、17の上にはカラーフィルタやパスラインなどが形 上に突起20Aと20Bが形成され、突起20Aと20 Bを含めた1TO電板12、13上に垂直配向膜22の レジストの表面は垂直配向膜の材料との濡れ性が不十分 で、図8の(2)に示すように、塗布された垂直配向膜 の材料をはじいてしまい、突起20Aと20Bの装面に 垂直配向膜22が形成されないという問題が発生してい **示す図である。図149の(1)に示すように、基板1** と、その表面は垂直配向膜の材料との離れ性が不十分 た。第39実施例では、このような問題を解決する。

の材料の邀布性を向上させるか、突起の装面の垂直配向 [0179] 第39 実施例では、垂直配向膜の材料が突 る。垂直配向膜の材料が突起の表面に付きやすくする処 理としては、突起の表面に微細な凹凸を形成して配向膜 起の接面に付きやすくするように突起の表面を処理す

**表面に微細な凹凸を形成すると、特に凹の部分に配向膜** の材料液が溜まることにより、突起表面の配向膜の材料 膜の材料との鑑れ性を高めることが考えられる。突起の のはじきが低減される。凹凸の形成方法としては、化学 的処理と物理的処理があり、化学的処理としては灰化処 理が有効である。

い。) 13上に上記のフォトレジストを用いて突起20 **【0180】図150は、第39実施例における突起の** 製作方法の一例を説明する図であり、灰化処理を使用す る例である。図150の(1)に示すように、包値(に の場合は画楽電極13であるが、対向電極12でもよ を形成する。例えば、突起20は、幅10μm、高さ

1. 5 μ μ のストライプ状である。これをアニール処理 **ッシャーで突起表面を灰化処理する。このようなプラズ** マアッシング処理により、図150の(2)に示すよう な徴細な盤みが突起表面に形成される。こうして得られ り、配向材のはじきは超こらず、図150の(3)のよ **うに突起の全面に垂直配向膜が形成される。その後、通** 進める。こうして得られた液晶表示装置は、配向膜のは 処理があり、これもプラズマアッシング処理と同様の効 突起のアニール処理後、基板洗浄機をを用いて、基板を 形成される。物理的に凹凸を形成する方法としては、他 に図151の (1) に示すように表面に機雄211を有 するラピングローラ210でラピングしたり、(2)に 示すように凹凸のあるローラ213を突起20が形成さ れた基板に押しつけ、ローラ213の凹凸を転写する方 して断面を積鮮状にする。この基板を公知のプラズやア た基板を洗浄、乾燥させ、印刷機を用いて垂直配向材を 強布する。この時、突起上に形成された凹凸の効果によ 常のマルチドメインVA方式と同様のプロセスで工程を 【0181】 灰化処理としては、他にオゾンアッシング **グラシ洗浄する。これにより、突起上にスジ状の回凸が** じきによる投示不良のない、良好な投示特性を有する。 果が得られた。物理的に凹凸を形成する方法としては、 33

[0182] 図152は、突起表面の垂直配向膜の材料 との溜れ性を高める処理として紫外線を照射する処理を 説明する図である。これまで説明したように、基板上に る。この基板にエキシマUV照射装置を用いて、酸素機 り、基板及び突起上の垂直配向膜の材料に対する濡れ性 印刷機を用いて垂直配向材を塗布する。この時、紫外線 による猫れ性改善効果により、配向材のはじきは起こら げ、突起の全面に垂直配向膜が形成される。その後、通 常のマルチドメインVA方式と同様のプロセスで工程を 進める。こうして得られた液晶表示装置は、配向膜のは フォトレジストで図150と同様の突起20を形成す 度20%以上の環境で1000mJ/cm2の照射量 が向上する。こうして得られた基板を洗浄、乾燥させ、 じきによる投示不良のない、良好な表示特性を有する。 で、主故長172nmの紫外線を照射する。これによ \$ 20

8

000m1/cm2 照射する時の酸素濃度とはじき率と 図153は、フォトレジストで形成した突起に照射する 紫外線の条件を変化させた時の垂直配向膜の材料のはじ m]/cm2の照射量ではじきは発生しなくなった。図 それ以上の彼長の場合には改善効果が極めて小さい。ま た、紫外線の被長が200nm以下の時には、1000 153の(2)は、故長が200nm以下の紫外線を1 と思われる。従って、故長が200nm以下の紫外線を 鞍寮徴度20%以上の環境で、1000m J / c m² 以 十分な量のオゾンが発生しないため、改善効果が小さい き毎の変化を示すグラフである。図153の (1) は、 る。 紫外線の液長は200nm以下の時が有効であり、 の関係を示すグラフである。酸素濃度が低い環境では、 故長及び照射量とはじき率との関係を示すグラフであ 上照射することが望ましい。

【0183】故長が200nm以下の紫外線を発生させ 行ったが、基板洗浄及び乾燥後に紫外線の照射を行うよ **うにしてもよい。この場合、配向膜印刷直前に紫外線の** 照射が行われるので、照射後の故匿および洗浄による器 上記の処理では、紫外線の照射後に基板洗浄及び乾燥を 低圧水銀ランプがあり、これを使用してもよい。また、 る装置としては、上記のエキシマUV照射装置の他に、 れ性の改善効果の低減を防止できる。

ング剤、配向膜溶剤などを塗布した後配向膜を形成すれ る。これに印刷機を使用して垂直配向材を塗布する。こ (NMP)を強布するようにしてもよい。更に、垂直配 製作方法の一例を説明する図であり、微粒子を分散させ [0184]また、配向膜の強布前に、シランカップリ 基板をペーク (アニール) 処理して突起の形状を図14 を使用してヘキサメチルジシラン (HMDS) を数布す ても、突起の表面に垂直配向膜を良好に形成できる。な お、垂直配向膜の形成前に塗布する溶剤としては、この [0185] 図154は、第39実施例における突起の の表面にはアルミナの徴粒子357が突き出たり、アル ミナの徴粒子357が欠落した穴が形成さており、表面 向膜の印刷を密閉されたNMP 雰囲気内で行うようにし 他にも各種あり、例えば、垂直配向膜の溶剤であるヶ一 (1) のように、粒径が0. 5ょm以下のアルミナの微 のように、これに突起部分を選光するホトマスク356 (3) のような突起20Aが得られる。この突起20A 6のような補鮮型にする。この基板を洗浄後、スピナー ば、突起上のはじきが大幅に改善される。具体的には、 れにより、突起の表面に垂直配向膜が良好に形成され た。なお、HMDSの替わりにNーメチルピロリドン ブチロラクトン、ブチルセロソルブなどが使用できる。 た材料で突起を形成する例(CF基板側の例)である。 (レジスト) 355を、電極12上に登布する。 (2) 位子357を5~20%混入させたポジ型感光性樹脂 を使用して露光し、現像する。更にペークすると、

6

特別平11-258605

する時の猫れ性が向上する。

は、レジストに促入するアルミナの微粒子の割合を増加 **7回凸を多くする必要がある場合の突起の製作方法を示** 【0186】 上配の倒で役起の牧団の凹凸を多くするに させる必要があるが、アルミナの微粒子の割合が20% を越えると、レジストの昭光性が低下し、観光によって パターンニングできなくなる。 図155は、穿起の最面 す図である。 μ田以下のアルミナの徴粒子357を大きな割合で混入 (2) のように、その接面にレジストを塗布して、突起 部分を遮光するホトマスク358を使用して露光し、現 像する。これによりホトマスク358に対応する部分に のみレジストが残るので、エッチングすると突起部分以 した非磁光性樹脂を電極12上に強布する。更に、 外の非感光性樹脂が除かれる。更にペークすると、

[0187] 図155の (1) のように、粒径が0. 5

(3)のような突起20Aが得られる。この突起20A ナの徴粒子351の割合が大きいので、多数の凹凸が形 成され、図154の例より垂直配向膜を強布する場合の の表面には同様に凹凸が形成されるが、強入したアルミ 縮れ性が一層向上する。 2

20 Aが得られる。これを洗浄すれば、突起20 Aの表 [0188] 図156は、微粒子により突起の表面に凹 に付着させ、その後プリペークする。後は、従来と同様 に、突起をパターンニングすれば、 (2) のような突起 ナの微粒子361が抜け落ちた穴が存在するので、凹凸 は、配極12の投面にレジスト360を強布した後、ア ルミナの微粒子361を散布してレジスト360の要面 面には、アルミナの微粒子361が存在したり、アルミ **凸を形成する別の製作方法を示す図である。この例で** が形成される。

[0189] 図157は、第39奥施例における突起の 製作方法の一例を説明する図であり、突起材料を発泡さ るレジストは、例えば、PGMEA (プロピレングリコ した上でスピナーなどで数布される。その上で60°C せて表面に凹凸を形成する例である。突起20を形成す **ールモノメチルエーテルアセテート)などの容剤の容か** でプリペーク(プリキュア)される。この状態では、レ ジスト中には大量の溶剤が残っている。これをマスク露 光及び現像してパターンニングする。

[0190] 従来は、図158で破骸で示すように、ク リーンオーブン内で10分かけてゆっくり200° Cま で上昇させ、その状態に75分間以上保持した後、10 の(1)のようにレジスト内の溶性が栄養した内部に治 の実施例では200° このホットプレート上に裁置して 10分間加熱する。この時、基板の温度が200° Cま で上昇するのに約1分を要する。その後、10分間放為 362が生じる。この泡362は、図157の(2)の みかけてゆっくり名道に戻していた。これに対して、こ して常温に戻す。このように、急加熱すると、図157 2

に数細な凹凸が形成される。従って、垂直配向膜を塗布

また、レジストに120~200。 C程度で脱水する結 **向しやすくなる。また、レジスト中に容刺又はガスを吸** とすると、セル厚(液晶層の厚さ)に影響し、液晶を注 貴枠してレジスト中に気泡を導入すると、レジストを急 **加熱した時により発泡しやすくなる。また、鶏繋ガスや** りガスの気泡がレジスト中に導入されると共に、一部の れるので、より発泡しやすくなる。なお、没入する固形 気さが0. 5 umから5 um、幅が2 umから10 um 突起が融合するようであるが、突起の高さを 5 μ m以上 **炭酸ガスなどを導入しながら機件してもよい。これによ 鰲気となったり、ゲスト溶剤が放出されるので、より発** 着したシリカゲルを混入してもよい。これにより、加熱 **時にシリカゲルから吸着している溶剤又はガスが放出さ** 材料は、突起の高さや幅以下の大きさであることが必要 第38実施例では突起に溝を散けたが、そのような構造 るフォトレジストを使用して、突起365と366を近 **貫、焼成(ペーク)温度、組成などによりパターソニソ** 件を散定することにより、突起が崩れて (2) に示すよ に示すように、突起20の中央部が鑑んでいるので垂直 (2) のようになった。ペークの時間を制御することに で、間隔が0.5μmから5μmの範囲であれば2つの 【0191】なお、溶剤に溶かしたレジストを微布前に 晶水やゲスト溶剤を放出する包接化合物を混合してもよ い。これにより、加熱時に結晶水から水が放出されて水 にすることによっても突起の表面に垂直配向膝が形成し 昌やなる。図159は、第38実施例のような襟を有す (1) に示すように、マイクロレンズの作成に使用され グされた形状を変えることが可能であり、適切な焼成条 は、上記の材料を1.5μmの厚さに強布した後、幅3 μπ、突起の間隔1μπになるようにパターンニングし ガスは溶剤中に溶解するので、加熱時の発泡性が増す。 【0192】第37実施例では突起に微細な穴を散け、 であり、そのような大きさになるように粉砕しておく。 うになる。これに垂直配向膜22を塗布すれば、(3) た。そして、180° Cで10分かち30分ペークし より、所望の形状が得られた。突起365と266は、 **安して形成する。このフォトレジストは、光の照射強** 配向膜22が良好に形成される。突起365と266 る突起を作る別の方法を示す図である。図159の これにより、2つの突起が融合して図159の

8 【0193】以上、第39実施例における突起の配向膜 の材料に対する値れ性の改物処理について説明したが、

すると、突起の配向規制力が低下してしまう。更に、突

**入する上で妨げになる。また、突起の幅を2 μm以下と** 

長の間隔を5μm以上とすると、2つの突起を融合させ るのが難しく、0.5ヵm以下にすると中央に臨みがで

突起はどのようなパターンでもよく、断面形状も補幹型 レジストに限らず、所留の形状に突起を形成できるもの であればよい。ただし、後のプロセスで化学的あるいは ト、プラックマトリクス樹脂、カラーフィルタ樹脂、オ ーベーコート被脂、ポリイミドなどの被脂材料が適切で やUV照射などにより、表面の改質(処理)が可能であ である必要はない。更に、突起を形成する材料もフォト 物理的に凹凸を形成することを考慮すると、材質として **柔らかく 魁がれにくく アッシング 可能なものが適切であ** ある。また、このような有機材料であれば、アッシング る。この条件に適合する材料としては、フォトレジス

め、突起表面に配向膜が形成されないという故障を防止 るブラックマトリクスを散けることが行われている。図 ラストの低下を防止するため、各画業の周辺部にいわゆ 160は、ブラックマトリクスを散けた従来例のパネル (CF) 基板16の上にはRGB画寮に対応してR (V G、B (ブルー) フィルタ39Bが形成され、その上に 突起表面の配向膜の材料に対する離れ性が改善されるた 従来、各画繋の間の部分を通過する窟れ光によるコント 【0194】以上説明したように、第39実施例では、 でき、投示品質が向上すると共に、歩留りが向上する。 構造を示す図である。図示のように、カラーフィルタ ッド) フィルタ39R、G (グリーン) フィルタ39

|TO電極12が形成される。更に、各RGB画案の境 界部分にプラックマトリクス34が形成される。TFT ン、ゲートパスライン、あるいはTFT繋子33が形成 される。2枚の基板16と17の間には、液晶層3が設 **基板17には、1TO電極13と共にデータパスライ** 

39BがCF基板16上に形成されている。図161で **基板16に形成されている。この突起20Aは遮光性の** けられており、この突起7~も蒸光性材料で作られてお り、ブラックマトリクスとして機能する。従って、従来 例のように、プラックマトリクス34を形成する必要は のプラックマトリクス作成工程を省くことができる。な 【0195】図161は、本発明の第40実施例のパネ **ル構造を示す図であり、図162は第40実施例の画案** Rフィルタ39R、Gフィルタ39G、及びBフィルタ は図示していないが、図162に示すように、第1 東脑 例の液晶パネルで散けた配向制御用の突起20AがCF 材料で作られている。各画案の周辺部には突起77が散 ない。このブラックマトリクスとして機能する突起77 は、突起20Aと同時に形成することが可能であり、そ のような製作方法を使用すれば、CF基板16の作成時 お、参照番号78は、各画案のTFTの部分で、突起7 こおける突起パターンを示す図である。図示のように、 7 はこの部分も選光するように散けられる。

【0196】なお、図161では、CF基板側16に突 起20Aと11を散けているが、突起11又は突起20

得られない。通常、どんな高精度な貼り合わせ装置を使 Aと17の両方をTFT基板17側に散けてもよい。こ れにより、CF基板側16とTFT基板11の貼り合わ せのメレを考慮する必要がなくなり、パネルの関ロ率と **貼り合わせ工程の歩留りを飛躍的に向上させることがで** きる。CF基板16側にプラックマトリクスを散けた場 合、TFT基板17のITO配極13と、CF基板16 の隅口部(プラックマトリクスのない部分)を全く同じ に散計すると、パネル製造工程で貼り合わせズレが発生 した場合に、ズレた箇所が光湖れを起こし正常な表示が 用しても、合わせ観楚は±5μm程度存在する。そのた め、その分のマージンを考慮してブラックマトリクスの にしている。すなわち、TFT基板17側の1T〇電極 羽口を小さめに散計してこのような問題が生じないよう 13より、5~10μm程度内側までブラックマトリク を設けると、貼り合わせメレによる影響を受けないため スが扱うようにしている。TFT基板17側に突起77 **期口率を最大限に高くすることができる。この効果は、** 

**虹が上がれば上がるほど、大きくなる。例えば、本実施** 0 mm² になり、本実施例であれば回路の開口面積は4 0のマージンをとろため、模10 mm、 籍230 mmの 9200μm<sup>2</sup>であり、関口率は従来方式の約1.2倍 スプレイとすれば、知極の中治は複40ヵ日、縦120 unであり、従来方式であれば国案の関ロ面積は330 800μm2になり、約1.5倍に改善されることにな 5。このように、解像度が上がれば上がるほど有効であ パネルの画案が小さくなればなるほど、すなわち、解像 別では、画案の1丁〇電極の寸法が横80mm、縦24 0 μmの基板を用いたが、従来方式であれば、 5 μmず 5。これに対して、本実施例では、画案の関ロ面積は1 に改善される。もし、このパネルの2倍の解像度のディ **開口になり、回案の関口面積は16100μm²にな** 

じる。そのため、コントラストなどを向上するためには ドメイン規制手段の部分を遮光することが望ましい。突 [0197] 図163は、第41実施例のブラックマト に、ドメイン規制手段の部分では溺れ光が生じる。上記 のように、突起の頂上付近に存在する90。 方位角の異 なる微少ドメインを利用することも考えられるが、突起 の頂上付近で安定な配向が得られない時には溺れ光が生 とが考えられるが、第41実施例は、ドメイン規制手段 リクス (BM) のパターンを示す図である。前述のよう 鼠の部分を遮光するには、突起を遮光材料で形成するこ 【0198】前述のように、TFT及びセル電極とバス D部分をプラックマトリクス (BM) で選光する。

透明な材料で作っても良い。

ラインとの境界部分の爛れ光を遮光するためBM34が 使用されるが、第41実施例ではこのBMをドメイン規 制手段の部分にも設ける。これにより、ドメイン規制手 **毀の部分での溢れ光が遮光でき、コントラストが向上す** 5。図164は、第41契施例のパネルの断面図であ

33

特国平11-258605

及びパスライン(ここではゲートパスライン31のみが 示されている。) とセル電極13との際間に対応してB る。図示のように、突起20Aと20B、TFT33、 434が散けられている。 [0199] 図165は、第42実施例の回案パターン である。従来から、表示國弈をほぼ正方形とし、隣接す 5列の表示画案を、表示画案の配列ピッチの1/2ずれ て配列するデルタ配列が知られている。カラー液晶数示 装置の場合には、相互に隣接する3個の画案13B、1 3G、13Rで1組のカラー画楽群を形成する。各画案 **は正方形に近い形であるため、1対3の長方形の場合に** 比べて、突起の間隙をあまり小さくしなくても、各方位 に配向分割される液晶分子の割合を等しくするのが容易 になる。この場合、データパスラインは、画琳の周锋に **沿ってジグザグに延びるようにする。このように、基板** の全面に連続した突起又はែみの列を形成して配向分割 する場合には、デルタ配列が非常に効果的である。

【0200】次に説明する第43東施例は、配向制御用 の突起又は第40実施例のプラックマトリクスとして機 る。図18にも示したように、2枚の基板間の距離(セ ル厚)を所定値にするため、スペーサが使用される。図 画楽の境界部分にスペーサ45が配置され、セル厚を規 定する。スペーサ45は、例えば、所定の直径を有する 166は、従来例におけるパネル構造を示す図であり、 能する突起77をスペーサとして利用する実施例であ

[0201] 図167は第43突越例のパネル構造を示 **ず図であり、(1)が第43実施例のパネル構造を、** 果である。

られる突起19をセル厚まで厚くし、突起19によりセ (2) はその変形例を示す。図167の(1)に示すよ うに、第43実施例のパネルでは、國森の周辺部に散け **ル厚を規定する。なお、この図では、突起19はTFT** 基板17側に形成しているが、CF基板16側に形成し てもよい。このように構成することにより、スペーサを 散ける必要がなくなる。なお、この突起79の部分には 液晶が存在しないため、垂直配向型のような場合は、突 起部分(セル保持部分)は印加賀田に関係なく、常に黒 表示となる。従って、プラックマトリクスは必要なく、 突起79は遮光性を有する材料で形成する必要はなく、 30

[0202] 図167の (1) に示した第43製施例で は、突起79でセル厚を規定していたが、突起の形成精 度でセル厚の精度が左右され、スペーサを使用した場合 に比べ精度が落ちる。第16実施例の形で実際にパネル を製作した結果、セル厚のパラツキは±0.1μm以内 に制御でき、このレベルであれば現状では特に問題にな らないが、厳密なセル厚の制御が必要な場合には向かな い。図167の(2)に示す変形例はこのような問題を 解決するための構造である。図167の(2)の変形例 では、突起80を形成する樹脂の中にスペーサ45を設 20

-35-

この変形例では、スペーサが不要であるという第43英 右されずにセル軍を規定できるという利点がある。実際 に図161の(3)の形でパネルを製作した結果、セル スペーサを必要とすることには変わりないが、樹脂にス ペーサを混入させて突起の樹脂と同時にメペーサをセル 筋例の利点は失われるが、突起パターンの形成精度に左 上に配置するため、あらためてパネル化工程でスペーサ ぜて蟄布し、それをパターニングして突起を形成する。 厚は土0.05μmの精度にすることができた。また、 を散布する必要がなく、プロセスは増加しない。

[0203] 図168も第43東越风の変形例を示す図 であり、(1) は図167の(1)の第43実施例にお もので、(2)は図167の(2)の突起80を、 臨光 **みに、図167の(1)と(2)において、突起79又** マトリクスの機能を十分に果たすが、これを遮光材料で ける突起19を、遮光性の材料で作った突起81とした 性の材料で作った突起82としたものである。前述のよ は80を透明材料で形成してもこれらの突起はプラック 形成した方が、より完璧な遮光性が得られる。

[0204] 図169も第43実施例の変形例を示す図 基板17にそれぞれ形成し、それらを接触させることで であり、突起83をCF基板16に、突起84をTFT セル厚を規定している。効果については第43実施例及 ひその変形例と同じである。 第43実施例及びその変形 例では、画案の周辺部に散ける突起でセル厚を規定して いるが、配向制御用の突起、例えば、図162の突起2 0 A でセル厚を規定することも可能である。

**起を形成したが、突起を国案の周辺部の一部にのみ形成** [0205] 更に、第40実施例、第43実施例及び第 することも可能である。例えば、第40実施例、第43 43 実施例の変形例では、画案の全周辺部にわたって突 奥施例及び第43 奥施例の変形例の突起77、79~8 ように 1 TO電極に電圧が加わっていない時に黒を表示 するいわゆるノーマリプラックモードのパネルでは、ブ い、回案周辺部のドレインバス、ゲートバス上には設け る。煎送のように、VA(Vertically Aligned)方式の ラックマトリクスを省略しても溺れ光はほとんど問題に ないようにすれば、前途の通り、遊光部が減ればそれだ 4を、磁光性の材料で、各画森のTFT部分、すなわ ならないので、TFTの部分のみを選光性の樹脂で覆 ち、図162の参照番号78で示す部分にのみ形成す け開口率が向上し、有利である。

を貼り合わせることになる。しかし、電極上に突起を形 **【0206】第43英雄倒では、ブラックマトリクスに** スペーサの機能を持たせたが、プラックマトリクスや突 垂直配向膜を形成した一方の基板にセル厚に等しい 直径を有する球状のスペーサを散布した後、他方の基板 成すると、散布したスペーサの一部は突起上に位置する 起にスペーサの機能をもたせない場合には、従来と同様

所望の値より大きくなる。更に、一旦組み立てたパネル に箏しくすると、突起上にのるスペーサのためセル厚が その部分のみがセル厚が大きくなり、表示むらなどの間 留が生じる。次に説明する第44実施例では、突起の厚 みを考慮してあらかじめスペーサの直径を減らすことに に外部から力が加わり、スペーナが突起上に移動すと、 より、このような問題が生じないようにする。

[0207] 図170は、第44奥施例のパネル構造を されているように、CF基板16の電極12の上には突 20Aと20Bは、同じ高さ1μmで、パネル面から見 を、(2)が組み立て前のCF基板16を、(3)が組 **み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示 鼠20Aが形成され、更に垂直配向膜22が形成されて** おり、TFT基板17の電極13の上には突起20Bが 形成され、更に垂直配向膜22が形成されている。突起 5。セル摩は4ヵmで、プラスチック数のスペーサ85 示す図であり、(1)が組み立て前のTFT基板17 た時に相互に交登することはないように組み立てられ

ーサ85を150~300個/mm2で散布する。CF 基板16に接着製樹脂によりシールを形成し、TFT基 置する。この確率は、突起20Aと20Bの部分の面積 の全体に対する割合である。(3)の状態であれば、突 ペーサとなる。突起20Aと20Bでセル厚が規制され **るため、セル厚が所留の値より大きくなろことはほとん** 図170の (1) に示すように、TFT基板17にスペ 仮17にに貼り合わせる。 (3) に示すように、スペー サ85はある確率で突起20Bの上又は20Aの下に位 **段20Bの上又は20Aの下に位置するスペーサと突起 の厚みでセル厚が規制される。突起20Aと20B以外** の部分にあるスペーサ45はセル厚に影響しない浮遊ス どない。また、パネルの使用中に突起の部分以外のスペ 一サが突起の部分に移動しても、セル厚が厚くなること はなく、突起部分にあったスペーサが突起以外の部分に の直径はセル厚から突起の高さを域じた3 mmである。 多数しても辞述スペーサになるだけである。 20

格果を図172に示す。この結果から、散布密度が15 が発生しやすい。 従って、散布密度は150~300個 【0208】図171は、スペーサの散布密度とセル厚 の関係を示す図である。スペーサの散布密度を100~ 500個/mm² とすれば、セル厚は4μm±0.5μ mの範囲となる。次に、パネルに外部から力を加えた場 合に発生するセル厚のむらとスペーサの散布密度の実験 く、300個/mm,以上では、引っ張りに対してむら 0個/田田2以下では、加力に対してむらが発生しやす /mm, が最適である。

5

阳向膜や突起形成材料、ツール材などから落出してくる [0209] 液晶表示パネルの製造工程で、イオン性不 4 物を取り込んだり、液晶中に含まれているイオン及び イオンが液晶パネル中に混入してくることがある。イオ ンが液晶パネル中に混入すると、パネルの比抵抗が低下

3

するためにパネルに印加される奥効的な電圧が低下する オンの混入は、パネルに表示の焼き付きを発生する原因 ともなり、更には電圧保持率の低下にもつながる。この ようにイオンがパネルに強入することにより被晶パネル [0210] そのため、これまでの実施例で説明したド メイン規制手段として使用する電極上に形成された誘電 オン吸着能力を特たせるには、2つの方法がある。1つ

ことになり、表示むらが発生する原因となる。また、イ

**称国中11-258605** 

**た彼のイギン密膜(単位pc)を認応した結果を図25** 3に示す。図253において、例Cでは1500mJの 作したパネルで初期のイオン密度及び200時間使用し **紫外線を照射し、例Dではクラウンエーデルを0.5位** 

国ペーセント怒加し、例氏ではゼオライトを務加し、例 の10Vの三角波を印加し、測定時の恒度は50°Cで ある。この結果から、イオン吸着能力処理の有無にかか お、参考のためにイオン吸着能力を待たせる処理を行む ない場合を比較例として示す。使用時には、0.1Hz **むのずイギン密度の初期値はほぼ同じつくらかある。** つ かし、200時間後のイオン密度は、処理を行わない時 には大幅に増加しているが、処理を行えば増加が少ない Fではクラウンエーテルとゼオライトを添加した。な

9

体の突起にイオン吸着能力を設けることが望ましい。イ は紫外線を照射することであり、他方はイオン吸着能力 **敏を照射すると、突起形成材料の表面エネルギが上昇す** は、表面エネルギの極性項ッカと表面エネルギの分散項 y dの和で表される。極性項はクーロン静電力によるも

の表示品質や信頼性が低下してしまう。

を有する材料を突起の材料に添加することである。紫外 5ので、イオン吸着部力が指められる。 教団エネルギッ 【0213】また、紫外線を照射したものと何ら処理を 行わないものを実際に500時間ランニング試験したと 第40実施例では、プラックマトリクスでCF基板16 紫外線を照射したものでは焼き付きは発生しなかった。 ころ、処理を行わない場合には焼き付きが発生したが、 の側の突起パターンを形成する構成を開示しているが、 これについてより詳しく説明する。

中の酸素とが結合する。それにより、要面の分極率が増

大し、極性項が大きくなり、表面エネルギが増大する。 分極の度合いが増すと、イオンは表面に吸着されやすく なる。すなわち、紫外線を照射することにより、突起表 面がイオン吸着能力を有するようになる。紫外線を照射 する際には、突起にだけ選択的に照射することが好まし いが、基板接面の結合よりも突起形成材料の結合の方が

ので、分散項はファンデルワールス力のうちの分散力に **基づくものである。 株外線や服針すると、結合エネルギ** の低い部位の結合の切断が超き、切断された箇所と空気

ことが分かる。

F樹脂、その他平坦化樹脂などの適当な材料で、所定の [0214] 前述のように、従来の工程を利用してCF 迫加しないので、役割パターンの形成のためのコスト増 を利用してCF基板16に役起パターンを形成する実施 例である。図175は、第45実施例のCF基板の構造 位置に突起ターン50Aを形成し、その上にITO(透 明電極) 12を形成する。プラックマトリクスの材料は 特に限定しないが、突起を形成するためにある程度の厚 基板16に突起パターンを形成できれば、新たな工程を 加を最小限に抑えられる。第45実施例は、従来の工程 5 奥施例では、CF 基板16の上にカラーフィルタ樹脂 (CF棋暦) 39Rと39G (他に39B) を画教毎に 形成する。そして、その上に、ブラックマトリクス、C さが必要であり、それを考慮すると樹脂を使用すること を示す図である。図175の (1) に示すように、第4

8

【0211】イオン吸着能力を有する材料としては、イ オン交換樹脂、キレート剤、シランカップリング剤、シ

対した後、垂直配向膜を形成する。

リカゲル、アルミナ、ゼオライトなどが知られている。

このうち、イオン交換樹脂はイオンを交換するもので、 不純物として最初から存在していたイオンを補足する

切れやすいので、パネル全面に紫外線を照射しても突起 だけがイオン吸着能力を有するようになる。紫外線を照

る。その後、CF樹脂39Rと39Gを形成すれば、突 **長の部分はCF樹脂が重なるので厚くなりそのまま突起** [0215] 図175の(2) は、第45実施例のCF ラックマトリクス、CF 樹脂、その他平坦化樹脂などの 適当な材料で、所定の位置に突起ターン50Bを形成す 基板の変形例を示す図であり、CF基板16の上に、フ となる。これに1TO (透明電極) 12を形成する。 \$

**科としては、図173に化学式を示すようなクラウンエ** 

がある。更に、アルミナやゼオライトなどの無機材料も イオンを放出することなしにイオンを補足する能力を有 イオン吸着材料だけでは吸着されるイオンの種類に取り

する。従って、これらの材料を使用する。なお、1つの

があるので、異なるイオンを吸着する材料を組み合わせ

て使用するとよい。

のような材料を使用することが望ましい。このような材 **ーテルや、図114に化学式を示すようなクリプタンド** 

が窒ましい。

材料に添加するには適さない。 キレート形成能力を有す

が、その代わりに別のイオンを放出するため、突起形成 る材料の中には、代わりのイオンを放出することなしに イオンを補足する能力を有する材料が存在するので、こ [0216] 第45 実施例の構造であれば、CF基板の 例では、CF基板16の画案の周辺部、すなわち、CF 樹脂39R、39G、39Bやプラックマトリクス34 の継ぎ目の部分に突起50を形成し、TFT基板17に 育46実施例のパネル構造を示す図である。 第46実施 いずれの位置にも突起が形成可能である。 図176は、 8

> 上記の各種のイオン吸着能力を持たせる処理を行い、製 [0212] ポジ型レジストで、幅7.5μ円、地さが 1. 5μ、突起間の間隙が15μmの突起列を形成し、

S

ことになる。スペーサの直径を突起のない場合のセル厚

連続した突起、すなわち、直線状の突起パターンを形成 する場合には、TFT基板の両案の中心付近にこの突起 また、CF基板16で各面楽の継ぎ目のすべての辺上に ようなパターンになるので、TFT基板17には、画券 CF 基板16で各画索の継ぎ目の対向する一起の辺上に 連続した突起を形成する場合は、図80と図81に示す はこの様ぎ目の中間に突起20Bを形成する。 従って、 パターンに平行する直線状の突起パターンを形成する。 の中心付近に四角錐状の突起を形成する。

【0217】第46実施例のパネル構造であれば、その 構造は色々な態様が可能である。以下、第46実施例の CF基板の構造の例を説明する。図177から図182 プラックマトリクス (BM) 34を設けるもので、BM 34をCF樹脂より厚く形成し、その上に1TO電極1 2を形成する。BM34の部分が突起となる。この場合 【0218】図177の (2) では、CF基板12の上 に金属などで薄いBM34を形成し、その上にCF梢脂 図177の (1) では、CF樹脂39Rと39Gの間に は、第46実施例のCF基板の構造例を示す図である。 も、BM34は樹脂などで形成することが望ましい。

39R、39Gでカラーフィルタを形成した後、更にC F樹脂39Rで突起10を形成し、更に1T0電極12 に金属などで輝いBM34を形成し、その上にCF樹脂 39R、39Gでカラーフィルタを形成した後、BM3 4及びCF樹脂以外の樹脂、例えば平坦化材に使用され る樹脂で突起71を形成し、更に110鶴極12を形成 を形成する。図118の(1)では、CF基板12の上 する。この場合、図177の(1)と同様に、平坦化材 をCF樹脂より厚く形成する。

[0219] 図178の(2)では、CF基板12の上 に突起の厚さ分のBM34を樹脂などで形成し、BM3 **4に低なるようにCF被脂39R、39Gでカラーフィ** ルタを形成した後、更に1TO電極12を形成する。B し、更に1丁〇電極12を形成する。CF樹脂が重なる 部分が突起になる。突起の部分にはBM34があり、光 を通過させないので、いずれのカラーフィルター樹脂が なるように形成する。平坦化材71とCF樹脂の重なる 部分が突起になる。これにより、平坦化材71を突起の あさ分まで輝くできる。以上の構造は、突起の上に11 〇電極を形成し、電極に突起がある構造であるが、次に M34に重なるCF樹脂の部分が突起になる。図179 の(1)では、CF基板12の上に金属などで薄いBM 上でもよい。この構造であれば、カラーフィルタを形成 で、平坦化材712CF越脂39K、39Gの―街が低 する工程で突起が形成できるため、工程は増加しない。 [0220] 図179の(2)では、図177の(1) 34を形成し、その上にCF樹脂39Rを形成した後、 CF樹脂39Rに重なるようにCF樹脂39Gを形成

[0221] 図180では、CF基板16にCF樹脂3 9R、39Gでカラーフィルタを形成した後、更に1T 〇電極12を形成し、その上にBM34で突起を形成す る。この場合も工程は増加しない。図181の(1)で は、CF基板16に薄いBM34を形成した後、1TO **転極12を形成し、その上にCF樹脂39R、39Gで** 396を重ねて突起とする。この場合も工程は増加しな カラーフィルタを形成する。その際、CF樹脂39R、

【0222】図181の (2) では、CF基板16に薄 いBM34を形成した後、CF樹脂39R、39Gでカ その上に平坦化材で突起50圧を形成する。図182の (1) では、CF基板16に1TO電極12を形成した 後、その上にCF樹脂39R、39Gでカラーフィルタ ラーフィルタを形成し、更に170電極12を形成し、 を形成し、BM34で突起を形成する。

9

【0223】図182の(2)では、CF基板16に薄 いBM34を形成した後、その上にCF樹脂39R、3 9Gでカラーフィルタを形成し、平坦化材50F接面を 平坦にする。その上に1TO電極12を形成し、更にB 第47実施例におけるカラーフィルタ (CF) 基板の製 造工程を説明する図である。このCF基板は、ドメイン M34を形成し、突起とする。図183と図184は、 規制手段として突起を有するものである。

[0224]図183の(1)に示すように、ガラス基 仮16を用意する。次に、 (2) に示すように、ガラス 基板16上に、ネガ型のCFのブルー用フィルタ用樹脂 (B樹脂:富士ハント製CB-7001) 39B' を1.3 μ **<b>田邀布する。(3)に示すように、図示のようなフォト** ブルー (B) 国案部、BM部及び突起20Aの部分にB 趙脂を形成する。女に、(4)に示すように、レッド用 フィルタ用換脂 (R 換脂: 筒士ベント製GR-7001 ) 39 ングラフィ法によりレッド (R) 画聲部、BM部及び突 起20Aの部分にR樹脂を形成する。更に、(5)に示 すように、グリーン用フィルタ用樹脂 (G樹脂:富士ハ ント虹06-7001 ) 3 9 G'を敞布し、フォトマスク3 7 R'を塗布し、フォトマスク371を使用したフォトリ マスク370を使用したフォトリングラフィ笹により、 2を使用したフォトリングラフィ法によりグリーン

(G) 画案部、BM部及び突起20Aの部分にG樹脂を 形成する。以上の工程により、B、G、Rの各画幹部に は対応するカラーフィルタ (CF) 樹脂が一層だけ、B M部及び突起20AにはB、G及びRの樹脂が3層重な って形成される。B、G及びRの樹脂が3層重なった部 分は、ほとんど光を透過しない黒部分になる。次に、透 で約1. 2 m H 製作し、230。Cのオープンや1時間 ポストペーキングした後、1Tの膜をマスクスパッタに より成膜する。次に、(6)に示すように、黒色ポジ型 アジスト (東京50化製:GFR-EKP)をスピンコーターで約 男平坦化樹脂(日立化成製:HP-1009)をスピンコーター

M部34及び突起20Aが形成されるので、230°C 0~1.5µ田塾布後、プリペークし、ガラス基板 16の背面からCF樹脂を通して、365nmの波長を 含む紫外線を1000mj/cm² 臨光する。B、G及 びRの樹脂が3層重なった部分は、紫外線の透過率が他 **の笛分にへらくて向こので、解光の風値に強しない。 や** してアルカリ現像液で現像すると、露光されなかったB のオープンで1時間ポストペーキングする。更に、垂直 配向膜22を形成して、CF基板が完成する。

[0225] 図185は、上配のようにして製作したC られており、その上には垂直配向膜22が形成されてい F基板16とTFT基板17を貼り合わせて完成した液 ン規制手段として、画楽電極13にスリット21が散け る。参照番号40は、ゲート保護膜やチャンネル保護膜 G及びRの3層の樹脂が重なっており、遮光性は良好で 晶パネルの断面図である。TFT基板17には、ドメイ ある。また、CF基板16の突起20AとTFT基板1 7のスリット21が液晶の配向を分割し、良好な視角や である。なお、選光が必要な部分には、BM34とB、 性及び高い動作速度が得られる。

0 A及びBM3 4の形成工程が簡単になり、コストが低 る。また、第47実施例では、突起20A及びBM34 の部分にCF樹脂を3層重ねたが、背面露光時の照射光 CF 基板のドメイン規制手段である突起20A及びBM CFの形成に顔料分散法を用いているが、駄色法や、ポ リイミドなどに顔料を分散させている非磁光性レジスト の故長と照射エネルギを適当に選択すれば、2層でも可 く、背面観光によりパターソニングできるため、役乱 3 【0226】以上説明したように、第47実施例では、 滅され、歩留りが向上する。なお、第47実施例では、 3.4を形成する場合に、パターン観光を行う必要がな をエッチングで形成する場合にも同様に適用可能であ

製造工程を脱明する図であり、図187は第48実施例 も当然適用可能である。第48実施例は、第47実施例 [0227] 第47実施例では、CF基板にBMと共に ドメイン規制手段である突起をパターソニングなしに形 成したが、突起を形成せずにBMのみを形成する場合に と同様の方法で突起は形成せずにBMを形成する奥施例 である。図186は、第48実施例におけるCF基板の のパネル構造を示す図である。

たパネルが得られる。BM突起381とBMレジスト3 [0228] 第48実施例は、突起に対応する部分にC F樹脂を重ねずにBMに対応する部分にのみCF樹脂を 重ねてBM突起381を形成する。次に、平坦化はせず に、図186の (1) に示すように、I TO膜12を成 例えば粕2.0mm~2.5um盤布する。その上で背 面鷸光して現像することにより、図186の(2)のよ うな、BM突起3 8 1 の上にBMレジスト3 8 0 を重ね 膜し、上記の黒色ポジ型レジスト380を所定の厚さ、

9

**梅宮中11-258605** 

80の両方でBMをなす。

図であり、BMレジスト380はTFT基板17に接触 しており、BM突起381とBMレジスト380の両方 で基板間の距離を規定している。すなわち、BM突起3 8 1とBMレジスト380がスペーサの役割を果たして 【0229】このようなCF基板とTFT基板を貼り合 5。図187の(2)は、(1)の点轍の円部分の拡大 わせて図187の(1)に示すようなパネルを製作す

上、BMがスペーサの役割を果たすためスペーサを散け してもよい。又、当然、晶色でなくてもドメイン規例手 毀である突起や、スペーサの働きをするので、第47英 BMをパターンニングする必要がなく工程が簡単になる る必要がない。なお、第48英施例では、ポジ型レジス トを使用して背面の光によりパターソニングセずにBM するのであれば、ネガ型、ポジ型両方のレジストを使用 を形成したが、フォトリングラフィ法でパターンニング 【0230】以上説明したように、第48実施例では、 施例でも有効である。 01

[0231] 次に、第48実施例でCF樹脂を重ねた突 に、上記の適明平坦化樹脂をスピンコーターで約1.5 トリングラフィ法により突起20Aを形成する。B、G 5を介して貼り合わせることにより、図189のような 図188は、第48実施例におけるCF基板の製造工程 を説明する図であり、図189は第48実施例のパネル **んど透過しないのでBMとして作用する。このようにし** て完成したCF基板16をTFT基板16とスペーサ4 BMの部分にCF樹脂を3層重ねて光をほとんど透過し 及びRのCF樹脂を3層重ねた突起381は、光をほと 起381をそのままBMとして利用する例を収明する。 よ沙型ワジスト(ツブフムレレーイースト社製:30-181 1)を約1.0~1.5μ田澄布し、プリペーク後フォ 構造を示す図である。図188の(1)に示すように、 un塾布し、230° Cで1時間ポストペークした後、 I TO膜12を形成する。更に、 (3) に示すように、 ない突起381を形成する。次に、(2)に示すよう パネルが完成する。

[0232] 第47実施例から、第49実施例では、C 過率のものでも使用できる。すなわち、BMはある程度 施例であり、1つのCF樹脂、具体的にはB樹脂をBM として使用する。これでも表示品質としては問題を生じ F樹脂を重ねてBMを形成する例を説明したが、ネガ型 ラックであり、電圧が印加されない非面緊部はほとんど は、ノーマリホワイトの場合には問題になるような光透 このような点に着目してCF基板の製造を簡単にする実 液晶を挟棒するVA方式の液晶数示装置は、ノーマリブ 低い光透過率であればよいといえる。 第50奥施例は、 光を透過しない。そのため、非面菜部を選光するBM 9

【0233】図190は、第50奥施例におけるCF基

8

-36-

S

1 T〇電極の上に絶縁材料で突起を形成する例を説明す

ブンで1時間ポストペークする。その後、ITO膜を成 を含む紫外線を300mj/cm² 臨光し、アルカリ現 仮の製造工程を説明する図であり、図191は第50実 7001,05-7001) の2色のCF樹脂を形成後、ネガ型B感 その後、ガラス基板16の背面より、365nmの放長 俊茂 (富士ハント社製:CD)で現像し、230° Cのオー 膜し、更に垂直配向膜を形成する。すなわち、R、Gの れることになる。従って、BMを形成して菌光する必要 のある部分にはR、GのCF樹脂を形成しないようにし 歯例のパネル構造を示す図である。 図190に示すよう ガラス基板16上に、R、G (富士ハント社製:CR-光性被脂 (笛士くント社製:08-7001) をスピンコーター CF樹脂が形成されている部分以外にはB樹脂が形成さ ておけば、遮光する必要のある部分にはB樹脂が形成さ もしくはロールコーターにより強布しブリペークする。

91の(2)は、(1)の点線の円部分を拡大した図で 【0234】図191の(1)に示すように、遊光する 必要のあるパスライン31、32の部分や、TFTの街 32の幅に2枚の基板を貼り合わせる時マージン①を加 分にBMとしてB樹脂39Bが形成される。なお、図1 脂)382の幅を、TFT基板17のパスライン31、 あり、図示のように、矢印で示すCF盧藏光笛(B樹 えた幅にすることにより、高閉口率を得ることもでき

20

樹脂を最後に形成すると既に形成した樹脂上に最終形成 目に露光装置の位置アライメントマークの磁別し易い色 h、i線の透過率が、B樹脂>R樹脂>G樹脂であるた め日樹脂を最後に形成したが、露光感度の高い(露光量 の少なくてよい)CF雄脂、悶光故長強過率の高いCF 色の樹脂残りが発生しにくく効果的である。更に、一色 (透過光では一般にB>R>G) 樹脂を用い、 国案パタ ーンと共にアライメントマークを形成することも有効で [0235] 第50実施例では、一般に感光波長の g、

[0236] 図1921A、第51実施例のCF基板の構 これに対して、第51実施例では、1TO膜の上にBM **造を示す図である。従来の液晶表示装置では、ガラス基** 板16の上に金属膜のBM34を形成し、その上にCF を形成する。第51実施例においては、これまで説明し た実施例のように、ガラス基板16上にCF樹脂39を パターンニングして形成する。必要に応じ透明平坦化材 し、その上の図示の部分に臨光膜383を形成する。例 えば、ITO膜12をマスクを介して0.1μm程度ス パッタし、その上に遮光膜層としてCrを0.1μ円程 5 μ 田程度スピンコート社などの適布方法で均一に適布 度成膜する。更に、藍光膜層の上にレジストを厚さ1. 樹脂を形成し、その上に更にITO膜を形成していた。 を塗布してもよい。次に、透明な170膜12を成膜

40

方法であれば、1 TO隣12の成膜後、アニールして基 b、基板全体におけるITO膜12の抵抗を低くすると いう効果がある。なお、ITO膜12や遮光膜383の 簡略化できる。従って、成膜装置を削減でき、装置も小 で導電性であり、ITO膜12との接触面積も大きいた 形成は、どのような方法で行ってもよい。例えば、従来 ITO膜12とCr膜の成膜を一装置内で連続して行う ことが可能になり、洗浄工程が削減できるので、工程が を行い、磁光膜383を形成する。磁光膜383はCr 仮洗浄を行いCr 膜を成膜するが、第51 実施例では、 型にできる。

F樹脂を形成した後、CF樹脂の境界部の構に別の樹脂 384を形成した上で、ITO膜12と遮光膜383を 形成している。図193の(2)では、図190で説明 [0237] 図193は、第51実施例のCF基板の変 **形成かげ中図である。図1930(1) では、300C** した第50契施例と同様に、2つのCF樹脂39Rと3 9Gを形成した後、B樹脂を1.5μm程度鐵布し、背 面露光し、現像して平坦な表面を形成した。その上に1 CF層の表面が平坦であるため、1TO膜の断線がなく なり、更に基板全体における1 TO膜12の抵抗を低く TO膜12と遮光膜383を形成する。これであれば、

[0238] なお、遮光膜383の下の樹脂384又は 39日として、反射率の低い着色樹脂を使用すれば、遮 光部の反射率が低くなり、液晶表示装置の外光の反射を より低反射にすることが可能である。更に、遮光膜38 3の下の樹脂384又は39Bとして、透過率の低い着 色樹脂を使用すれば、遮光部の透過率が低くなり、液晶 表示装置を高コントラスト化することが可能である。

コストも低減できる。図194は、第51実施例の変形 例を示す図であり、選光膜上に塗布するレジストにあら CF 樹脂34Bを形成する時にパターンニングする必要 がないため、その分高価なパターソニング可能な露光装 により、レジストのパターソニング後、任戴の形状に形 成した選光膜上にスペーサ45が形成される。これによ かじめ液晶層の厚さを制御するスペーサを混入すること [0239] また、図193の(2)の構造であれば、 置を使用する必要がなくなり、散備投資を少なくでき、 り、スペーサの散布工程が不要になる。

トを強布した後、遮光膜383をパターンニングして瞑 グを行った後、レジストを剥離せずそのまま換す。これ 絶縁性の突起387が形成される。このようなCF基板 を使用して、図196のような構造のパネルが実現され [0240] 図195は、第51契施例の変形例のCF 基板を示す図である。この奥施例では、第51奥施例に おいて、ITO膜12にCrを成膜し、その上にレジス 光する時に、ドメイン規制手段として働く突起の部分も **一緒にパターンニングする。そして、現像及びエッチン** により、CF基板16にはドメイン規制手段として働く

8

するためのライトボックス113が散けられている。

梅開平11-258605

を行うか、縦型のディスプレイとして投示を行うかを切 [0245] 図197に示すように、この製品では、表 **命に応じて横型のディスプレイとしても、縦型のディス** プレイとしても使用できる。このために、45度以上傾 けたことを彼出するスイッチが散けられており、このス イッチの状態を検出して模型のディスプレイとして表示 り換えるようになっている。このような切り換えを行う タの酰出を90度異なる方向から行う機構等が必要であ **示スクリーン110の部分が回転可能になっており、用** ためには、画像表示用のファームメモリからの数示ゲー

るが、このための技術は広く知られているので、ここで

は説明を省略する。

より大きな隙間があいていることになる。

適用した場合の利点について説明する。 従来の液晶表示 装置では視野角は狭いため、大きな投示画面にすると周 辺部に対する視野角が大きくなり周辺部が見にくいとい った問題が生じていた。しかし、本発明を適用した液晶 表示装置は大きな視角でも高いコントラストの表示が階 ない。図197のような製品では表示画面の長い方の周 の液晶表示装置であれば視野角が大きいため、十分に適 [0246] 本発明の液晶表示装置をこのような製品に **調が反転することなく見えるためこのような問題が生じ** 辺部に対して視野角が大きくなる。そのため、このよう な製品には液晶表示装置は使用できなかったが、本発明 用可能である。

して4つの90。ずつ方位の異なる領域と主として2つ の90度ずつ方位の異なる領域に分割する装置を示した ので、配向の方向をいずれに数定しても特に間圏は生じ 良好に見える視角は、左右方向と上下方向共に80°以 上であるため、回転して突起パターンが図の右のように 配向を90。ずつ方位の異なる4つの倒板に分割した場 合には、ほぼ全方向について良好な視角特性が得られる ない。例えば、図46に示す突起パターンを画面に対し て図199の(1)に示すように配置した場合、表示が 【0247】これまで説明した実施例では、配向を主と が、これらを本発明に適用した場合について考察する。 なっても特に問題は生じない。

[0248] これに対して、配向を180。 方位の異な る2つの領域に分割した場合には、配向分割した方向の **視角特性は改善されるが、それに90。異なる方向はあ** まり視角特性が改辞されない。そのため、左右方向と上 下方向にほぼ等しい視角特性が必要な場合には、図19 9の(2)に示すように、突起パターンを画面に斜めの 方向に走らせることが留ましい。 8

3、案子分離工程504、保護協形成工程505、画案 配種形成工程506、及び組み立て工程508の類で行 [0249] 次に、本発明の液晶表示装置の製造工程に **しいて簡単に説明する。一般に、液晶パネルの製造工程** は、図200に示すように、基板の洗浄工程501、ゲ 一ト電極形成工程502、動作層連級膜形成工程50

2

が生じるので、ITO膜をスパッタリングした場合、ス の平坦化剤を塗布して装面を平坦にした後110膜の電 **極12を形成していた。しかし、工程の簡略化のために** めの層を有しないものをトップコート無しのCF基板と と、次のような問題を生じる。各CFの間の部分に龜み パッタの方向に異方性があるため、各CFの平坦な部分 にはITO膜が密に付くのに対して、各CFの間の編み [0241] 第47契施例などで説明したように、CF 基板16では、CF層を形成した後、アクリル樹脂など この工程を省略する場合がある。このような平坦化のた **塩みの部分に付いた1丁の膜には平坦な部分の1丁の膜** の部分には、ITO膜が繋に付いてしまう。このため、 平んでいる。トップコート無しで電極12を形成する

[0242] このため、CF基板上に垂直配向膜を激布 プリペークを行っても内部に残り、組み立てた後に出て の容剤のCF層への入り込みを防止するために各CF間 (ベーク) を行うまでの間に配向膜に含まれている溶剤 が生じると、表示むらが発生する。第51実施例のよう るようになる。次に説明する第52実施例では、配向膜 が、様の部分からCF層に入り込む。入り込んだ溶剤は きて配向膜接面にクレータなどを生じさせる。クレータ に、各CF間の溝にクロムなどの遮光層を設ければ、こ れにより配向膜の溶剤のCF層への入り込みは防止でき あるいは印刷する場合、塗布/印刷後からプリキュア の様に散けた樹脂を突起として利用する。

れ、境界部分の下には選光膜34が形成されており、上 には電極用の1丁の膜12が形成されている。(2)の 形成される。突起390は、垂直配向膜の蟄布時には溶 [0243] 図254は、第51実施例の変形例のCF ると、(4)のように盛光膜34の部分に突起390が 後は、画案の境界に散けられたCF基板側の突起20A 基板の製作方法を示す図である。(1)は、トップコー のように、ガラス基板の側から紫外線を照射し、現像す 剤のCF層への浸入を防止する。更に、組み立てられた ように、ポジフォトレジスト389を適布する。 (3) ト無しのCF基板であり、RGBの各CF層が形成さ

[0244]以上、本発明の液晶表示装置のパネル構造 からの照明光を液晶パネル110を一様に照明する光に にしてた説明したが、このようなパネルに適した応用的 を説明する。図197は、本発明の液晶接示装置を使用 図である。図198に示すように、液晶パネル100に からも表示される画像を、高いコントラストで路間反転 を生じることなしに良好な品質で見ることができる。液 晶パネル100の後ろには、光頭114と、光顔114 した製品の例であり、図198はこの製品の構成を示す は表示面111があり、これまで説明したように視角伶 性が良好で正面からだけでなく、大きな角度傾いた方向

S

ટ

し、磁光膜のパターンの露光、現像、エッチング、剥離

で形成する場合の例であるが、突起パターンを印刷で形 スロール605上に均一に展開され、展開された樹脂溶 で、西森電極にスリットを散けるようなパターンを形成 うに、突起パターンをAPR樹脂製のフレキシブルな凸 饭604に形成し、これを版跼と呼ばれる大きなロール 5、ドクタロール606及び印刷ステージ602と運動 して回転する。発起形成用ポリイミド樹脂溶液がディス れた格液が印刷ステージ602上の基板609に転写さ れる。この後、焼成などの処理を行う。他にも微小なべ 【0251】ドメイン規制手段として鑑みを形成する場 合にもほぼ同じ工程で行われるが、電極にスリットを形 図201に示したのは、突起パターンを感光性レジスト 603の表面に固定する。版刷はアニックスロール60 ペンサ601セアニックスロール605上に濱下される 液は凸版604に転写され、凸版604の凸部に転写さ 成することもできる。 図202は、凸版印刷で突起パタ **ーンを形成する方法を示す図である。図202に示すよ** と、ドクタロール606により引き伸ばされてアニック それらを使用して突起パターンを形成できれば、低コス ターンを印刷で形成する方法が各種実用化されており、 成する場合には、図200の画案電極形成工程506 すればよいので、突起形成工程507は必要なくなる。

FT基板を貼り合わせた後、液晶を注入するが、VA型 TFT方式のLCDはセル厚が狭く、液晶注入の時間が 【0252】次に、上下基板を貼り合わせた後の、液晶 パネルへの液晶の注入処理を説明する。 図18で説明し たように、液晶パネルの組み立て工程で、CF基板とT 液晶注入の時間をできるだけ短くすることが望まれてい 長くなるが、突起を散けるため液晶注入の時間が長く、

トで突起パターンを形成できる。

618を接続し、排気用の真空ポンプ620で液晶パネ 615を接続し、液晶脱泡加圧タンク614から液晶を [0253] 図203は、液晶インジェクション柱入装 置の構成を示す図である。この装置の詳しい説明は省略 するが、被晶パネル100の液晶注入口に注入コネクタ 供給する。それと同時に、液晶の排気口に排気コネクタ

ル100内を成圧して液晶が注入され易くする。 排気ロ から排出される液晶は、液晶トラップ619で気体と分 [0254] 第1実施例では、図18に示すように、突 臣20は直線状で、パネル100の長辺に平行な方向に 走っていた。そのため、液晶の注入口102は、突起2 0に垂直なパネルの短辺に散け、排気ロ103は注入ロ 102が散けられるのと反対側の短辺に散けた。同様

に、図204の(1)及び(2)に示すように、突起2 のが直線状で、パネル100の短辺に平行な方向に走っ ている場合には、液晶の注入口102は、突起20に垂 直なパネルの長辺に散け、排気ロ103は注入口102 である場合も、液晶の注入口102は、突起20の延び る方向に垂直なパネルの辺に散け、図206に示すよう に、排気ロ103は注入ロ102が散けられるのと反対 い。また、図205に示すように、突起20がジグザグ が散けられるのと反対側の長辺に散けることが望まし 個の辺に設けることが望ましい。

ない。そのため、電極に電圧を印加して自要示にし、黒 いためこの部分に気泡が混入していても発見することが て表示品質を低下させる恐れがあるため、注入口付近の 気泡も発見する必要がある。そこで、本発明の液晶表示 ラックマトリクス34の外側の注入口101付近にも観 とがあり、気泡が違入すると表示不良を起こす。ネガ型 の液晶と垂直配向膜を使用した場合には、電圧無印加時 に黒妻示になるが、液晶に気泡が促入してもその部分は 表示の部分がないことで、気泡が混入していないことを 確認していた。しかし、液晶の注入口付近には電極がな 装置では、図201に示すように、表示領域121とブ 極120を散け、この部分でも気泡の混入を検出できる 【0255】 ここで、液晶の注入時に気泡が混入するこ **黒表示になるため、そのままでは気泡の混入を発見でき** できなかった。この部分に気泡があると、いずれ拡散し ようにしている。

**晶表示装置は、ラピング処理を行う必要がないので、生 産工程における汚染が大幅に低減される。従って、洗浄** 工程の一部を省略できるという利点がある。しかし、使 という問題が生じている。表示不良は、汚染された液晶 用するネガ型(n型)液晶は、通常使用されるポジ型に ン系樹脂や皮膚に対しては弱く、殻示不良を引き起いす 比べて有機物に対する原汚染性が聞く、体にポリウンダ スリットなどのドメイン規制手段を用いるVA方式の物 [0256] これまで説明したように、突起及び程み、 の比柢抗が低下することが原因と思われる。

[0257] そこで、まずどのような大きさのポリウレ 図208は、VA方式の液晶パネルである。2枚の基板 16と17に垂直配向膜を形成した後、一方の基板に大 きさが10μm程度のポリウレタン系樹脂をいくつかの せ、一方にスペーサ45、他方にシール村101を形成 タン系樹脂や皮膚であれば扱示不良になるかを聞くた。

(セルギャップ) 形成により、面積を広げ15μm角に 広がり、ポリウレタン※樹脂100を中心として0.5 の結果、ポリウレタン系樹脂100は、熱及びセル厚 ~2mmの範囲で液晶汚染による表示不良が認められ して貼り合わせ、液晶を注入してパネルを製作した。

れば問題ないとすれば、ポリウレタン系樹脂の大きさは 【0258】ポリウレタン米樹脂100の大きさを変化 させて、液晶の汚染領域の大きさを調べた結果を図20 9に示す。パネル上で0.3mm角以内の数示以上であ 5 μm角以下にする必要がある。これは皮膚についても 同じであった。上記のように、ポリウレタン系樹脂や皮 の関係を聞べた。図210は、ゲートがオンの状態を想 定して、図211に示す液晶画彙の等価回路の周波数依 存性の計算結果を示す図である。グラフは、液晶画素の 数に対する実効電圧の変化を示す。これから、液晶の抵 抗値の低下が奥効電圧の低下を生じることが分かる。実 **書は液晶の比柢抗を低下させ、それが原因で表示不良を** 発生する。ポリウレタン系樹脂の混入量と比柢抗の低下 **毎個回路において、抵抗が9.1×10%、9.1×1** 010、9.1×1011、9.1×10120の場合の周弦 **所以上の比柢抗の低下で表示の異常が発生することが分** 際の表示に関係する1~60Hzの周波数範囲では、

液晶抵抗が2桁以上低いと、60Hzで黒しみが現れ始 放電現象にはほとんど寄与しない。図212は、図21 [0259] 図211と図212は、液晶画案が電荷を 9. 1×1011、9. 1×1012の場合に、一旦報復 る。なお、参考として、配向膜だけが存在する場合の例 を示す。配向膜は抵抗が大きく、時定数が大きいので、 保持している状態を想定して、抵抗が9.1×10<sup>10</sup>、 1の0.2m3以下の部分を拡大して示す。これから、 した電荷をどれだけの時間で放配するかを示す図であ めることが分かる。

故を10秒かけ、その後放置して上澄み液の比抵抗を測 モル比で1/1000程度で比抵抗が桁程度低下するこ [0260] 以上のことから、ポリウレタン茶樹脂や皮 書により抵抗が2~3桁低下すると問題になることが分 かる。次に、フェニルウレタンを液晶に入れた後、超音 **定した。この結果から、ポリウレタン系樹脂の混入量が** とが分かった。

青の混入量をモル比で1/1000以下にすれば、表示 むらは問題を生じないレベルであることが分かった。ポ リウレタン系樹脂や皮膚の混入量を上記のようなレベル 内のポリウンタン米樹脂や皮膚の浮遊フペルを上記のフ ベルに対応したクリーン度にする必要がある。更に、組 【0261】以上のことから、ポリウレタン系樹脂や皮 以下にするには、液晶パネルを製造するクリーンルーム **み立て工程の前に純木で基板表面を洗浄する工程を設け** 

**特限平11-258605** 

<del>Q</del>

した。すでに説明したように、視角体性を向上させる方 【0262】以上、ドメイン規制手段で液晶の配向を分 割するVA方式の液晶投示パネルの実施例について説明 缶として、位相遊フィルムを使用することが知られてい る。 次に、図55に示したような1 画案内で液晶の配向 方向を等しい割合で4分割するVA方式の液晶要示パネ **ルに適した位相差フィルムの特性と配置の実施例を説明**  [0263] 図213は、VA方式の液晶パネルの基本 構成を示す図である。図213に示すように、2枚の基 板の上に形成した電極12と13の間に液晶を挟搾する ことにより、液晶パネルが変現され、両側には吸収軸が 見た時の毎コントラスト曲線を図214に、8階四駆動 時に階國反転を生じる視角質域を図215に示す。これ こおけるコントラストが低く、かなり広い視角範囲にお の誘電率異方性を有する液晶を使用し、図示のように上 基板12と下基板13のラピングの方向を180。 異な ようにしたVA方式の液晶投示パネルである。この装置 こおいて、パネルを斜め80。までのあらゆる方位から らの結果から0。、90。、180。、270。の方位 互いに直交する2枚の偏光板11と15を配置する。こ こで使用される液晶パネルは、垂直配向膜を形成し、角 5七、偏光板11と15の吸収軸に対して45。をなす ハて階間反転が生じることが分かる。

従来のVA方式に比べて、階間反転については改善され な突起パターンが形成された2枚の液晶基板91と92 5等コントラスト曲線を図217に、8路國駆動時に階 ているがまだ不十分であり、コントラストについてはあ [0264] 図216に示すように、図55に示すよう で構成される液晶パネルを使用した液晶投示装置におけ 調反転を生じる視角領域を図218に示す。これでは、 まり改善していないといえる。

[0265] 本出頭人は、特頤平8-41926号、そ れるVA方式の液晶表示装置において、位相登フィルム れを優先権の基礎とする特闘平9ー29455号及び特 頭平81259872号で、ラピングにより配向分割さ ている。しかし、突起、粒み、回発電極のスリットで配 を散けることにより視角特性が改替させることを開示し 向分割する場合については、何ら言及していない。

フィルム面内方向の屈折率をnx 、ny 、厚さ方向の屈 折率をn2 とした時、本発明において使用する位相登フ イルムでは、nx, ny ≥nz (但し、nx = ny = n 【0266】以下、突起、盤み、電極に設けたスリット により各画案内で配向分割するようにしたVA方式の篏 晶表示装置における視角特性を、位相差フィルムを散け 図219を参照して説明する。図219に示すように、 ず、本発明において使用する位相強フィルムについて、 ることにより更に改善する場合の条件を説明する。ま 1 は除く)の関係が成り立つ。 40

【0261】ここで、nx >ny =nz の関係が成り立

20

**り位相説フィルムを、本明細書ではフィルム面内に光学** このフィルムを単に正の一輪柱フィルムと呼ぶ。屈竹率 nx 、ny のうち大きい方の方向を遅相軸と呼ぶ。この 位相差フィルムの厚さをdとすると、この正の一軸性フ - n v ) d のリタデーションを生じる。以降、正の一軸 性フィルムのリタデーションといった場合には、面内方 イルムを通過することにより、面内方向にR s = (nx 場合にはnx >nyであるからx方向を遅相軸と呼ぶ。 的に正の一軸性を有する位相差フィルムといい、以降、 (正面) のリタデーションを指すものとする。

[0269] 更に、n: >n; >n; の関係が成り立つ [0268] また、nx = ny > nz の関係が成り立つ 位相差フィルムを、本明細書ではフィルム面の法線方向 位相楚フィルムの厚さをdとすると、この負の一軸性フ イルムを通過することにより、厚さ方向にR d = ((n 以降、食の一種性フィルムのリタゲーションといった場 位相登フィルムを、本明細書では 2 軸性を有する位相差 フィルムといい、以降、このフィルムを単に2軸柱フィ ルムと呼ぶ。この場合には、nx >ny であるからx方 ny) d (個し、nx >ny の時)、フィルムの厚さ方 回のリタゲーションは ( (nr + nr ) /2-nr ) d に光学的に負の一軸性を有する位相差フィルムといい、 以降、このフィルムを単に負の一種柱フィルムと呼ぶ。 x +ny) /2-nz) dのリタデーションを生じる。 合には、厚さ方向のリタデーションを指すものとする。 向を遅相軸と呼ぶ。位相差フィルムの厚さをdとする と、フィルム面内方向のリタデーションは(nx ー

20

表示装置の構成を示す図である。 基板91と92の一方 【0270】図220は、本発明の第52実施例の液晶 のCF基板の液晶に面する側には、カラーフィルタや共 品に面する側には、TFT繋子やパスラインや画祭電極 で焼成することにより垂直配向膜が形成されている。垂 通電極(ベタ電極)が形成され、他方のTFT基板の液 が形成されている。基板91と92の液晶に面する側に は、垂直配向材料を転写印刷により塗布し、180°C **直配向膜の上に、ポジ型感光製保護材料をスピンコート** により数右し、プリペーク、観光、ポストペークによ り、図55に示した突起パターンが形成されている。

【0271】 基板91と92とは、直径3.5 μmのス の遅相軸は第1の偏光板11の吸収軸と直交し、第2の ペーサを介して貼り合わされ、負の誘電率異性を有する 液晶材料を封入し、液晶パネルとしている。 図220に 示すように、第52実施例の液晶表示装置は、第1の偏 光板11と、第1の正の一軸性フィルム94と、液晶パ 配置されている。なお、第1の正の一軸性フィルム94 圧の一軸性フィルム94の遅柏軸は第2の偏光板15の **始性フィルム94と、第2の偏光板15とがこの順番に** ネルを構成する2枚の基板91と92と、第2の正の-吸収軸と直交するように配置されている。

[0272] 第52実施例において、第1及び第2の正 図221に、8路調駆動時に路調反転が生じる視角領域 らかなように、高いコントラストが得られる範囲が大幅 に広がり、路閲反転は全範囲で生じなくなり、視角特性 **かー軸柱フィルム94のリタゲーション№ と№1 をそ** ルぞれ110nmとした場合の、毎コントラスト曲線を を図222に示す。図217及び図218と比較して明 が大幅に改善された。

をさまざまに変化させて複角特性を聞べた。闘べる方法 角度を求め、Ro とR1の座標上でその角度が同一値に 3に示す。なお、パネルの右上、左上、左下、右下の等 [0273] ここで、図220の構成で、第1及び第2 右下 (315°) において、コントラストが10になる なるRo とRi の点を緞で結んだ等高級グラフを図22 **高級グラフは同一であった。これは、図55に示す突起** パターンを使用したため、配向分割による4つの領域が の正の一粒性フィルム94のリタデーションRoとRi 位)、左上(135°方位)、左下(225°方位)、 は、Ro とRi を変化させ、パネルの右上 (45° 方 等しいためであると思われる。

[0274] 図217において、45°、135°、2 5。 図223において、コントラストが10になる角度 25°、315°の方位で、コントラストが10になる 角度は39°であり、図223において、コントラスト が10になる角度が39°以上となるRo とR1の組合 が39° 以上となるのは、Ro とRi で以下の条件が簡 せでは、位相差フィルムを使用した効果があるといえ たされる時である。

[0275] Rt \$450nm-Rt , Rt -250n また、液晶セルのリタデーションΔn・dを実用的な値 囲で変化させ、更にツイスト角を0。~90。の範囲で 変化させ、同様にRo とRi の最適条件を求めた結果、 mSR1 SR0 +250nm, 0SR0 及び0SR1 上記の条件と変わらないことが確認された。 30

の一軸性フィルム94は遅相軸が互いに直交し、第1の 1の偏光板11と液晶パネルの間に配置され、2枚の正 偏光板11に隣接する第2の正の一軸性フィルムの遅相 【0276】図224は、本発明の第53実施例の液晶 表示装置の構成を示す図である。 第52実施例と異なる のは、2枚の第1と第2の正の一軸性フィルム94が第 軸は第1の偏光板11の吸収軸に直交するように配置さ れている点である。

て明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が [0277] 第53実施例において、第1及び第2の正 10nmと270nmとした場合の、 毎コントラスト曲 腺を図225に、8階調駆動時に階調反転が生じる視角 質嫁を図226に示す。図217及び図218と比較し の一輪性フィルム94の位相遊RoとR: をそれぞれ1 大幅に広がり、路輌反転の生じる範囲も大幅に縮小さ

ションRo とRi をさまざまに変化させて視角特性を闘 は、図223と同じであり、コントラストが10になる 角度をRo とRi の座標上で等高級グラフとしたもので ある。これから、コントラストが10になる角度が39 以上となるのは、RoとRiで以下の条件が満たされ で、第1及び第2の正の一幅性フィルム94のリタデー べた枯果を図227に示す。図227で示された特性 【0278】第52実施例と同様に、図224の構成 る時である。 [0279] 2Ro -170nm≤Rt ≤2Ro +28 0 nm, R1 ≤-Re /2+800 nm, 0≤Re 及び

~90°の範囲で変化させても、上記の条件と変わらな また、第53実施例でも液晶セルのリタデーション 4 n ・4を実用的な範囲で変化させ、更にツイスト角を 0。

一軸性フィルム95を、液晶パネルと第2の偏光板15 【0280】図228は、本発明の第54実施例の液晶 表示装置の構成を示す図である。第52実施例と異なる のは、被晶パネルと第1の偏光板11の間に第1の負の の間に第2の負の一軸性フィルム95を配置する点であ [0281] 第54東施例において、第52奥施例と同 り、コントラストが10になる角度をRo とRi の座標 イルム95の厚さ方向のリタデーションRo とR1 をさ まざまに変化させて視角特性を関べた結果を図229に 示す。図229で示された特性は、図223と同じであ 上で等高線グラフとしたものである。これから、コント 級に、図228の構成で、第1及び第2の負の−軸性フ ラストが10になる角度が39°以上となるのは、Ro

Δn·dを実用的な範囲で変化させ、Δn·dと最適条 す。これより、液晶セルのΔn·dをRtcとすると、各 ここで、第54実施例でも、液晶セルのリタデーション 件の上限との関係を聞べた。その核果を図230に示 位相差フィルムのリタデーションの和の吸適条件は、 [0282] Re +Ri ≤500nm

とR1 で以下の条件が強たされる時である。

性であるが、同様に路閣反転についても最適条件を検討 件では、路間反転に関して位相差フィルムの効果がある といえる。図231において、階間反転が生じる角度が 【0283】また、この条件はコントラストに関する特 で、第1及び第2の負の一軸性フィルム95の厚き方向 路間反転を生じる角度を求め、Ro とRi の座標上で等 高級グラフとしたのが図231である。図218で略闘 反転を生じる角度は52°である。図231において階 **頭反転が生じる角度が52。以上となるRo とRi の条** のリタデーションRo とRi をさまざまに変化させて、 した。コントラストの場合と同様に、図228の構成 1. 7×Rtc+50nm以下である。

3

**特閣平11-258605** 

値たされる時である。

[0284] Ro +Ri ≤345nm

**次に、液晶セルのリタデーション∆n・dを奥用的な値** べた。その結果を図232に示す。これより、最適条件 の上限は、液晶セルのAn・dによらずにほぼ一定であ り、各位相差フィルムのリタデーションの和の最適条件 田で変化させ、△n・dと最適条件の上限との関係を観 は350nm以下である。

上であることが望ましく、略調反転や実用的な液晶セル のAn・dについても考慮すると、各位相差フィルムの 【0285】コントラストが10となる角度は50。以 リタデーションの和は、30nm以上270nm以下で あることが望ましい。また、ツイスト角を、0。 から9 0。の範囲で変化させて同様に関べた結果、最適条件に 変わりがないことが分かった。 9

**軸性フィルム95の一方を除いたものである。第55**度 れ、视角特性が大幅に改誓された。また、コントラスト が10になる最適条件及び階間反転についての最適条件 【0286】第55実施例は、図228の第54実施例 協倒において、1枚の食の一種在フィルム95のリタゲ **一ションを200nmとした協合の、毎コントラスト曲** 線を図233に、8階調駆動時に階調反転が生じる視角 領域を図234に示す。図217及び図218と比較し て明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が を検討したが、第54段値段の食の1輪性フィルムのリ タデーションの和に相当するリタデーションを有する1 女の負の1軸性フィルムを使用すればよいことが分かっ の液晶表示装置の構成において、第1及び第2の負の一 大幅に広がり、路閲反転の生じる範囲も大幅に縮小さ

あることが分かった。図235は、本発明の第56英雄 例の液晶表示装置の構成を示す図である。 第52 東施例 と異なるのは、液晶パネルと第1の偏光板11の間に配 置される第1の正の1軸性フィルム94の代わりに負の **軸性フィルムと負の1軸性フィルムを超み合わせて使用** が、第56実施例から第58実施例に示す構成が効果が 【0287】第56実施例から第58実施例は、正の1 する実施例であり、配置の方法を各種の変形例がある 1軸性フィルム95を使用する点である。

[0288] 第56実施例において、正の一軸性フィル ションR1 を150nmとした場合の、毎コントラスト 曲線を図236に、8階調駆動時に路調反転が生じる視 角領域を図237に示す。図217及び図218と比較 ム94のフィルム面内方向のリタデーションRo を15 して明らかなように、高いコントラストが得られる範囲 8大幅に広がり、路間反転の生じる範囲も大幅に絡小さ 0 n m、負の一種性フィルム95の厚さ方向のリタデー れ、視角特性が大幅に改善された。 6

最適条件を検討した。コントラストに関する最適条件を 【0289】部56実施例でも、コントラストについて

れ、視角特性が大幅に改善された。

20

20

52° 以上となるのは、Ro とRi について次の条件が

[0290] 第57 実施例において、正の一軸柱フィル 4940フィルム画内方向のリタゲーションRo を50 ョンR1 を200nmとした場合の、毎コントラスト曲 nm、食の一軸性フィルム95の厚さ方向のリタデーシ 線を図240に、8階個駆動時に階調反転が生じる視角 領域を図241に示す。図217及び図218と比較し て明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が 大幅に広がり、階額反転の生じる範囲も大幅に縮小さ 視角特性が大幅に改善された。

と同じである。図243は、本発明の第58実施例の液 最適条件を検討した。コントラストに関する最適条件を 図242に示す。図242に示された内容は、図223 晶表示装置の構成を示す図である。 第52 実施例と異な 5と第1の偏光板11の間にに正の1軸性フィルム94 を配置した点である。正の一軸性フィルム94の遅相軸 【0291】第57奥施例でも、コントラストについて るのは、液晶パネルと第1の偏光板11の間に、負の1 始性フィルム95を配置し、この負の1輪性フィルム9 は第1の偏光板11の吸収軸に直交するように配置され [0292] 第58英簡例において、正の一幅性フィル ム94のフィルム面内方向のリタデーションR1を15 角領域を図245に示す。図217及び図218と比較 ションRoを150nmとした場合の、毎コントラスト 曲線を図244に、8路輌駆動時に路輌反転が生じる視 して明らかなように、高いコントラストが得られる範囲 が大幅に広がり、路調反転の生じる範囲も大幅に縮小さ 0 n m、負の一輪柱フィルム95の厚さ方向のリタデー れ、視角体性が大幅に改善された。

最適条件を検討した。コントラストに関する最適条件を と同じである。図247は、本発明の第59実施例の液 るのは、液晶パネルと第1の偏光板11の間に、面内方 向の屈折率をnx 、ny 、厚さ方向の屈折率をnz とし ム96を配置し、液晶パネルと第2の偏光板15の間の 正の1輪性フィルム94が除かれている点である。位相 差フィルム96の×軸は第1の偏光板11の吸収軸に直 [0293] 第58実施例でも、コントラストについて 図246に示す。図246に示された内容は、図223 晶表示装置の構成を示す図である。 第52実施例と異な た時に、nr 、ny Znzの関係を有する位相整フィル 交するように配置される。

[0294] 第59実施例において、位相差フィルム9 6の×軸を遅右軸、すなわちnx >ny とし、フィルム 面内方向のリタデーションRxxを55nm、厚さ方向の リタゲーションRvzを190nmとした場合の、 毎コン トラスト曲線を図248に、8階調駆動時に路躢反転が 生じる視角領域を図249に示す。図217及び図21 8と比較して明らかなように、高いコントラストが得ら れる範囲が大幅に広がり、路爾反転の生じる範囲も大幅 に縮小され、視角特性が大幅に改善された。

(ny -nz ) dと定義する。第59実施例でもコント ラストについてRxzとRvzをさまざまに変化させて最適 条件を検討した。コントラストに関する最適条件を図2 50に示す。図250に示された内容は、Ro とRi が それぞれRxzとRyzに対応する以外が同じである。これ [0295] ここで、Rxz= (nx -nz) d、Ryz= 以上となるのは、RxzとRvzについて以下の条件が満た らの結果から、コントラストが10になる角度が39。 される時である。

9

[0296] Rxz-250nmSRyzSRxz+150n m, RYZ≤-RXZ+1000nm, 0≤RYZ, 0≤RXZ 位相差フィルム96の面内方向のリタデーションをR o、厚さ方向のリタデーションをR1とすると、

 $R_0 = (n_X - n_Y) d = R_{XZ} - R_{YZ}$ ( のとき)

.. (ո, ⊵ո -nx ) d=Rrz-Rxz Ro = (ny (のとき)

 $R_1 = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) d = (R_{X2} +$ 

Rrz) /2

の関係が成り立つため、Rx1、Rv1に関する最適条件は 以下のように審き換えられる。 30

**軸性位相差フィルムの遅相軸が隣接する偏光板の吸収軸** と直交するように配置することが望ましい。液晶セルの 下、厚さ方向のリタデーションが500nm以下で、2 リタデーションΔn·dを実用的な範囲で変化させ、Δ n・dと最適条件の上限との関係を調べた結果、面内方 ーションの最適範囲の上限との関係を調べた結果を図2 51に示す。これより、厚さ方向のリタデーションの最 適条件は、被晶セルの△n・dをRicとすると、1.7 向のリタデーションの最適条件は、液晶セルのΔn・d dに依存する。液晶セルの△n・dと厚さ方向のリタデ 一方、厚さ方向の位相遊の最適条件は液晶セルのΔπ・ によらずに常に250nm以下であることが分かった。 **すなわち、面内方向のリタデーションが250nm以** [0297] Re ≤250nm, Rt ≤500nm XRtc+50nm以下である。

5との間の少なくとも一方に位相差フィルム96を複数 枚配置した構成について回様に最適条件を聞くた。その 結果、各位相差フィルム96の面内方向のリタデーショ 方の側又は両側の第1の偏光板11又は第2の偏光板1 [0298] なお、図241の構成で、液晶パネルの-

5

8

ンがそれぞれ250 n'm以下で、且つ各位相差フィルム 96の厚さ方向のリタデーションの和が1.7×RLc+ 50nm以下である場合が最適条件であることが分かっ [0299] また、ツイスト角を0。~90。の範囲で 変化させて同様に最適条件を翻べたが、それぞれの最適

₹

**特限平11-258605** 

**母が不要になる。これらの工程は配向不良を生じる原因** となっていたので、歩留りや製品の信頼性を高めるとい 【0304】更に、殷明したような条件で位相差フィル とができる。特に、最適な条件では、広い視野角で高い ムを使用することにより、視角条性を大幅に改善するこ コントラストになり、階間反転も生じなくなる。 [図面の簡単な説明

[図2] TN型LCDの視野角による画像の変化を脱明 【図1】 TN型LCDのパネル構造と動作原理を説明す る図である。

9

>n:)が考えられ、そのいずれかを単独あるいはそれ

ぞれを組み合せて用いる場合が可能である。

**ム (nx =ny >nz )、川塩和フィルム (nx >ny** 

【0300】以上、液晶パネルを構成する2枚の基板の 液晶に面する側に突起列を散けて国素内で配向分割する が、盤みや国珠電極のスリットで配向分割する場合も同 様の条件で視角格性を改替できる。また、本明細書にお て、実際の偏光板の構成で用いられている、個光子を保

場合の最適な位相整フィルムの条件について説明した

**始性フィルム (nx >ny =nz )、負の一粒柱フィル** 

条件は変わらなかった。 フィルム96としては、正の一

[図3] IPS型LCDを説明する図である。 する図である。

【図4】 I P S型LCDを例とした観察における座標計

【図5】IPS型LCDにおける階間反転領域を示す図 の定義を示す図である。

[図6] IPS型LCDにおける階間の変化と階間反転 である。

【図7】 V A (Vertically aligned) 方式とその問題点を を示す図である。 2

ョン(厚さ方向の位相整が通常約50nm)は本努明の

ける偏光板は理想的な偏光板として配述してある。従っ 護するフィルム(TACフィルム)が有するリタデーシ 位相差フィルムが有するリタデーションと合成して扱う **【0301】すなわち、TACフィルムに本発明での条** ムの配散をなくすこともありうるが、この場合にはTA Cフィルムが本発明の追加すべき位相登フィルムと同等 例について説明したが、本発明には他にも各種の変形が

【図8】ラピング処理の説明図である。 以明する図である。

【図9】本発明の原理を説明する図である。

【図10】突起による配向の生成を脱明する図である。

件を具備させることによって、見かけ上は位相差フィル

べきことは自明である。

に作用することは言うまでもない。以上、本発明の実施 可能であり、特に突起パターンや形状などは、適用する

【図11】突起の形状例を示す図である。

[図12] 本発明の液晶配向を実現する方式を示す図で

[図13] 第1実施例の液晶パネルの全体構成を示す図

である。

[図16] 第1 実施例における周辺部の突起パターンを 【図15】第1実施例の突起パターンを示す図である。 【図14】第1実施例のパネル構造を示す図である。 テナ図である。

[図18] 第1実施例のパネルの液晶注入口の配置を示 【図17】 第1 実施例におけるパネル断面図である。

**示装置にも適用可能である。例えば、TFTでなく、反** 能動素子としてMIM案子などのダイオードを使用した 方式にも適用可能であり、TFT方式でもアモルファス シリコンを使用するものとポリシリコンを使用する両方 反射型やプラズマアドレッシングのLCDにも適用可能

射型として使用されるMOSーFET方式のLCDや、

【0302】以上、本発明をTFT型液晶表示装置に適 用した実施例を説明したが、本発明はこれ以外の液晶表

液晶表示装置に応じて各種の変形例があり得る。

[図19] 第1実協例の突起形状の実測値を示す図であ

に適用可能である。また、透過型のLCDだけでなく、

す図である。

【図20】第1実施例での広答速度を示す図である。 【図21】第1実協例での応答遊假を示す図である。

[図23] 第1実施例での提角特性を示す図である。 [図22] 第1実施例での複角特性を示す図である。 【図24】第1実施例での視角特性を示す図である。 【図25】 第1 実施例で位相登フィルムを使用した場合 [図26] 第1実施例で位相整フィルムを使用した場合 の視角特性を示す図である。

【図27】突起部分での溢れ光の発生を説明する図であ の視角特性を示す図である。

5。 【図28】第1実施例で突起の高さを変化させた時の<u>第</u>

S

S型で必要であったラピング工程と、ラピング後洗浄工

**応答速度のLCDが実現できる。しかも、それぞれの基** 板に突起又は盤みを散けるだけで実現できるため、製造 面でも容晶に実現できる。しかも、従来のTN型やIP

視角特性を改良した1PS型LCDは応答速度が十分で が、本発明を適用すればこれらの問題を解決し、1PS 型LCDの視角特性を有すると共にTN型LCDを设ぐ

なく動画表示には使用できないなどの問題点があった

【発明の効果】従来のTN型LCDは視角範囲が狭く、

[0303]

-44-

過率の変化を示す図である。	Ķ
【図29】第1 実施例で突起の高さを変化させた時のコ	(MS
ントラストの変化を示す図である。	題を示
野門を食りを持ち、作件の日間の日間を作り、後、つって	-

【図30】第1 実施例での突起の高さと白状態の透過率 の関係を示す図である。

【図31】第1 実施例での突起の高さと黒状態の透過率 の関係を示す図である。 【図32】第1実施例での突起の高さとコントラスト比 【図33】第2実施例の突起パターンを示す図である。

【図34】 第3実施例の突起パターンを示す図である。

【図35】第3実施例の突起パターンの他の例を示す図

【図36】突起上での液晶分子の配向を示す図である。 【図37】第4 実施例の突起形状を示す図である。

【図38】 第5 実施例のパネル構造を示す図である。

【図39】第5実施例の画券電極パターンを示す図であ

[図40] スリット接続部における配向分布の例を示す

[図41] 第5実施例での突起とスリット部におけるド

【図42】第6実施例での突起と恒極のスリットの形状 メインの発生を示す図である。 を示す図である。

【図43】 第6 実施例での突起とスリット部におけるド メインの発生を示す図である。

【図44】第6実施例の液晶表示装置における画楽部の

【図45】 第6 実施例の画業電極パターンを示す図であ 平面図を示す図である。

30

【図46】第6実施例の画繋部の断面図である。

[図47] 第6 実施例での視角特性を示す図である。 【図48】第6実施例での視角特性を示す図である。 【図49】 第6 実施例の画祭電極パターンの変形例を示 す図である。

【図50】本発明の第7実施例の画案電極パターンと構 【図51】 本発明の第8実施例の液晶表示装置における 造を示す図である。

【図52】 第8 実施例の画案部の断画図である。 画楽部の平面図を示す図である。

5

[図53] 第8実施例におけるTFT基板の製作方法を 説用する図である。 [図54] 第8実施例におけるTFT基板の製作方法を [図55] 本発明の第9実施例の突起パターンを示す図 説明する図である。

【図57】 第9 実施例の突起パターンの変形例を示す図 【図56】 第9実施例の固幹部の平面図である。

9】 ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合の間

【図61】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合にお 【図60】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合にお 1る<br />
電極エッジ<br />
部の配向を<br />
示す<br />
図である。

[図62] ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合にお いて応答速度の低下する部分をの断面である。

いて応答速度の低下する部分を示す図である。

【図63】本発明の第10実施例の基本構成を示す図で

9

[図64] 第10実施例における突起列パターンを示す 図である。

【図65】第10実施例における特徴部分の詳細図であ

【図66】紫外線の照射による配向方向の変化を説明す

【図67】第10実施例の変形例を示す図である。 る図である。

【図68】 望ましいエッジと突起の関係を示す図であ

【図69】 望ましいエッジと鑑みの関係を示す図であ

【図70】直線状の突起の望ましい配列を示す図であ

【図71】本発明の第11実施例における突起パターン を示す図である。 【図72】 画案毎に不連続の突起を散けた例を示す図で

[図73] 本発明の第12実施例における突起パターン

を示す図である。

【図74】第12実施例の変形例を示す図である。

【図76】本発明の第13実施例における突起パターン [図15] 第12英施例の変形例を示す図である。

【図77】第3実施例の断面図である。 を示す図である。

【図79】本発明の第14実施例の突起パターンとCS 【図78】補助容量の作用と電極構造を示す図である。

【図80】第14実施例の変形例を示す図である。 [図81] 第14 箕施例の変形例を示す図である。 電極を示す図である。

【図84】第15 実施例における液晶の配向変化を説明 図である。

【図83】本発明の第15実施例の突起パターンを示す

[図82] 第14実施例の変形例を示す図である。

【図86】 第15 実施例での中間間の応答速度及び比較 [図85] 第15実施例での視角特性を示す図である。 する図である。

のためのTN方式の中間関応答法度を示す図である。

【図81】他のVA方式の中間間の応答速度を示す図で **В**5° 8 【図58】 観極エッジでの辞め臨界の影響を示す図であ

|図88|| 第15実施例の突起パターンの変形例を示す

【図89】第15実施例の突起パターンの変形例を示す

【図90】第15安箱鱼の安起パターンの変形倒かぶす

【図91】 第15実施例の突起パターンの変形例を示す

【図92】本発明の第16実施例の突起構造を示す図で [図93] 第16 実施例の突起パターンを示す図であ 【図94】本発明の第17実施例のパネル構造を示す図

【図95】本発明の第18実施例のパネル構造を示す図

【図96】本発明の第19実施例のパネル構造を示す図

【図97】本発明の第20実施例のパネル構造を示す図

[図98] 第20実施例の変形例のパネル構造を示す図

[図99] 第20実施例の変形例のパネル構造を示す図 [図100] 第20実施例の変形例のパネル構造を示す である。

[図101] 本発明の第21実施例のパネル構造を示す [図102] 突起を有するパネル断面図と組み立てによ

[図103] 本発明の第22実施例のパネル構造を示す る配向分割への影響を示す図である。

[図105] 本発明の第24実施例のパネル構造を示す

[図104] 本発明の第23実施例のパネル構造を示す

[図106] 第24 東施例の構造を応用した突起パター ノを下上図である。 [図107] 本発明の第25実施例のパネル構造を示す 【図108】突起間隙と応答速度の関係を測定するパネ **うの構造を示す図わめる。** 

【図109】突起間隙と応答速度の関係を示す図であ

[図112] 本発明の第26実施例のパネル構造を示す 【図110】突起間隙と透過率の関係を示す図である。 【図111】第25契施例の動作原理の説明図である。

20 [図113] 第26実施例のパネルの視角特性を示す図

校開平11-258605

9

|図115| 液晶の光学異方性の故長分散を示す図であ 【図114】 通常の突起パターンを示す図である。

【図116】本発明の第27奥施例の突起パターンを示 【図117】 印加電圧と透過率の関係の突起間隙による 差を示す図である。 す図である。

【図119】本発明の第29実施例の突起パターンを示 す図である。

||図である。

【図118】本発明の第28突施例の突起パターンを示

【図121】本発明の第30実施例の突起形状を示す図 [図120] 第29実施例の国案構造を示す図である。

[図122] 突起の高さを変化させた時の透過率の変化 [図123] 突起の高さを変化させた時のコントラスト を示す図である。

【図124】突起の高さと白状態の透過等の関係を示す の変化を示す図である。

【図125】突起の高さと黒状態の透過率の関係を示す 図である。

【図126】第30実施例の変形例を示す図である。 図である。

[図127] 本発明の第31 奥施例の突起形状を示す図

【図128】VA方式の液晶パネルのツイスト角と液晶 層の厚さの関係を示す図である。

[図130] VA方式の依晶パネルの角故長透過率と被 【図129】 VA方式の液晶パネルの白穀示の相対輝度 と液晶のリタデーション Andの関係を示す図である。 39

【図131】配向分割VA方式の液晶パネルの間隙と応 晶のリタデーションΔndの関係を示す図である。

【図132】配向分割VA方式の液晶パネルの間隙と開 答速度の関係を示す図である。 口母の関係を示す図である。

|図133||本発明の第32英施例のパネル構造を示す 【図134】第32実施例の変形例のパネル構造を示す

【図135】本発明の第33実施例のTFT基板の構造 を示す図である 図である。 ô

【図136】第33奥塩例の突起パターンを示す図であ [図131] 本発明の第34契施例のパネル構造を示す

【図138】第34実施例の突起パターンを示す図であ 図である。

[図139] 本発明の第35 実施例のTFT基板の製作

【図140】 第35実施例の変形例のTFT 基板の構造 方法を示す図である。

-46

-45-

【図166】 スペーサを散けた従来のパネル構造を示す

【図141】本発明の第36実施例のTFT基板の製作

方法を示す図であ

6

【図142】電極上の誘電体による問題を説明する図で

[図143] 本発明の第37実施例の突起構造を示す図

[図167] 本発明の第43実施例とその変形例のパネ |図168| 第43 実施例の変形例のパネル構造を示す

り構造を示す図である。

**€** 

[図191] 第50実施例のパネル構造を示す図であ 缶を示す図である。

[図193] 第51実施例の変形例を示す図である。

【図194】第51実施例の変形例を示す図である。 [図195] 第51 実施例の変形例を示す図である。 【図196】第51英臨例の変形例を示す図である。

【図198】本発明の液晶パネルの応用例における表示 示す図である。

【図199】本発明の液晶パネルの応用例における突起 ペターンの回転を示す図である。

[図201] 本発明の液晶パネルの突起形成工程を示す ーチャートである。

[図202] 印刷により突起を形成するための装置の構 フローチャートである

[図204] 本発明の液晶パネルでの突起に対する注入 [図203] 液晶注入装置の構成を示す図である。 成を示す図である。

> 【図176】本発明の第46実施例のパネル構造を示す [図177] 第46実施例の変形例のCF基板の構造を

[図175] 本発明の第45実施例のCF基板の構造を

示す図である。

【図151】第39英施例の突起製作方法の他の例を示 【図152】第39実施例の突起製作方法の他の例を示 [図153] レジストの紫外線露光による改質を示すグ

す図である。

す図である。 ラフである。 す図である。 す図である。 す図である。

20

【図150】本発明の第39実施例の突起製作方法の一

を示す図である。

例と製作された突起を示す図である。

【図178】第46実施例の変形例のCF基板の他の構 [図179] 第46実施例の変形例のCF基板の他の構 [図180] 第46実施例の変形例のCF基板の他の構 【図181】第46実施例の変形例のCF 基板の他の構

造例を示す図である。 造例を示す図である。

> 【図154】第39実施例の突起製作方法の他の例を示 【図155】第39英施例の突起製作方法の他の例を示

示す図である。

図である。

【図205】 本発明の液晶パネルでの突起に対する注入 ロの配置例を示す図である。

【図207】 本発明の液晶パネルでの注入口付近の電極 ロの配置例を示す図である。 構造を示す図である。

【図209】ポリウレタン系樹脂の大きさと液晶汚染館 【図208】本発明の液晶パネルでポリウレタン茶樹脂 が混入した場合の表示異常の発生を示す図である。

【図182】 第46 実施例の変形例のCF基板の他の構

道例を示す図である。 貴例を示す図である。

**徴例を示す図である。** 

[図156] 第39英施例の突起製作方法の他の例を示 【図157】第39実施例の突起製作方法の他の例を示 【図158】図157の方法の温度変化条件を示す図で

30

【図210】 比柢抗の差による周波数に対する実効電圧 の低下を示すシミュレーション結果を示す図である。

[図212] 比抵抗の差による電荷の放電時間のシミュ アーション結果を示す図らむる。

[図214] VA方式の液晶表示装置におけるコントラ [図215] VA方式の液晶表示装置において階調反転 ストの視角特性を示す図である。

[図186] 本発明の第48実施例のCF基板のBM製

【図187】第48実施例のパネル構造を示す図であ

【図162】 第40 実施例の突起パターンを示す図であ

【図161】本発明の第40実施例のパネル構造を示す

**小構造を示す図である** 

す図である。

す図である。

[図163] 本発用の第41実施例の遮光パターン (ブ

作力社を示す図である。

【図184】第47実施例のCF基板の突起・BM形成

【図159】第39実施例の突起製作方法の他の例を示 [図160] ブラックマトリクスを有する従来例のパネ

【図185】第47実施例のパネル構造を示す図であ

6

方法を示す図である。

【図183】本発明の第47実施例のCF基板の突起

BM形成方法を示す図である。

パネルを使用した表示装置の構成を示す図である。

【図192】本発明の第51実施例のCF基板の構造を

[図197] 本発明の液晶パネルを応用した表示装置を

[図170] 本発明の第44実施例の液晶パネルの製作 [図171] 第44 実施例におけるスペーサの散布密度

方法を示す図である。

2

【図145】本発明の第38実施例の突起構造を示す図

【図144】第37実施例の突起の製作方法を示す図で

[図169] 第43実施例の変形例のパネル構造を示す

図である。

装置の構成を示す図である。

【図200】本発明の液晶ペネルの製造工程を示すフロ

【図173】突起にイオン吸着能力を持たせるための話 [図174] 突起にイオン吸着能力を持たせるための添

**ht 本の化学式を示す図である。** 加材料の化学式を示す図である。

サの散布密度と力を加えた時のむらの発生の関係を示す

図である。

【図148】 糠帽とレジストの断面形状の関係を示す図 【図149】突起部の様子と配向膜の強布における問題

[図147] 焼成温度によるレジストの断面形状の変化

を示す図である。

【図146】焼成による突起形状の変化を示す図であ

[図172] 第44実施例の液晶パネルにおけるスペー

とセルギャップの関係を示す図である。

ロの配置例を示す図である。

【図206】本発明の液晶パネルでの突起に対する注入

域の大きさの関係を示す図である。

【図211】比柢抗の登による職荷の放電時間のシミュ ワーション結果を示す図である。

【図213】 V A 方式の液晶表示装置の構成を示す図で

7生じる視角領域を示す図である。

【図216】ドメイン規制手段を有する新しいVA方式 【図217】新しいVA方式の液晶表示装置におけるコ ントラストの視角特性を示す図である。

【図218】新しいVA方式の液晶表示装置における階 **園反転の視角特性を示す図である。** 

**特別平11-258605** 

[図220] 本発明の第52英施例の液晶表示装置の構

**衣を示す図である。** 

【図219】 位相쒚フィルムの特性を説明する図であ

【図222】 第52実施例の液晶表示装置における階調 [図221] 第52実施例の液晶表示装置におけるコン トラストの視角特性を示す図である。 反転の視角特性を示す図である。

[図223] 第52実施例の液晶表示装置における斜め から見たコントラストが所定値になる角度の位相差量に 【図224】本発明の第53実施例の液晶表示装置の構 付する変化を示す図である。

【図225】 第53 英施例の液晶表示装置におけるコン トラストの視角特性を示す図である。 我を示す図である。

【図226】第53英施例の液晶表示装置における階間 反転の視角特性を示す図である。

【図227】第53実施例の液晶表示装置における斜め から見たコントラストが所定値になる角度の位相差量に 対する変化を示す図である。

2

【図228】本発明の第54実施例の液晶表示装置の構 成を示す図である。

【図229】 第54実施例の液晶表示装置における斜め いら見たコントラストが所定値になる角度の位相登録に 対する変化を示す図である。 【図230】第54実施例の液晶表示装置におけるコン トラストに関する最適条件の液晶のリタデーション量に 対する変化を示す図である。 [図231] 第54実施例の液晶表示装置において路闘 反転を生じない限界角の位相差量に対する変化を示す図 【図232】 第54 実施例の液晶表示装置における路間 である。

【図233】本発明の第55実施例の液晶表示装置にお 反転に関する最適条件の液晶のリタデーション量に対す けるコントラストの視角特性を示す図である。 5変化を示す図である。

【図234】第55実施例の液晶表示装置における路間 反転の視角特性を示す図である。

【図235】本発明の第56実施例の液晶表示装置の構 【図236】第56実施例の液晶表示装置におけるコン 成を示す図である。

【図237】 第56 実施例の液晶表示装置における路間 トラストの視角特性を示す図である。 又転の視角特性を示す図である

トラストに関する最適条件の液晶のリタゲーション量に 【図238】第56実施例の液晶表示装置におけるコン 対する変化を示す図である。

【図239】本発明の第57実施例の液晶表示装置の構

2

-48

【図190】本発明の第50実施例のCF基板の製作方

8

[図165] 本発用の第42実施例の画案と突起パター

[図164] 第41実施例の断面図である。 ラックマトリクス)を示す図である。

【図189】第49実施例のパネル構造を示す図であ

社を示す図である。

【図188】本発明の第49実施例のCF基板の製作方

**特阻平11-258605** [⊠4] 8 [図2] **63** 2 ව ŝ (N [図2] 8 3 8 [⊠ 3] Ξ 8

20、20A、20B…ドメイン規制手段 (突起)

2

【図248】第59実施例の液晶表示装置におけるコン

成を示す図である。

[図249] 第59実施例の液晶表示装置における階調 【図250】第59実施例の液晶表示装置におけるコン

反転の視角特性を示す図である。

トラストの視角特性を示す図である。

16、17…ガラス基板

18,19…配板

21…ドメイン規制手段 (スリット)

23…ドメイン規制手段 (盤み)

22…垂直配向膜 31…ゲートバス 32…アドレスパス

33...TFT 3 4…磁光膜 41...ソース

35…CS電極 42…ドアイン 4 2 … スペーキ

【図252】本発用の第32実施例の液晶パネルの特性

対する変化を示す図である。

【図253】突起にイオン吸着能力を持たせる処理を行

の選定結果を示す図である。

[図1]

【図251】第59実施例の液晶表示装置におけるコン トラストに関する最適条件の液晶のリタデーション量に

対する変化を示す図である。

トラストに関する最適条件の液晶のリタデーション量に

[図13]

**図** 

**2** 1

**特限平11-258605** 

<u>8</u>

【図255】 第2実施例の変形例の突起パターンと断面

【図241】第57実施例の液晶表示装置における路調

【図242】第57実施例の液晶投示装置におけるコン トラストに関する最適条件の液晶のリタデーション型に

【図240】第57実施例の液晶表示装置におけるコン

2

トラストの視角特性を示す図である。 反転の視角特性を示す図である。

構造を示す図である。

【図254】 本発明の第51実施例の変形例の液晶パネ

7の製作方法を示す図である。

った時のイオン密度の変化を示す図である。

【図257】第16実施例の変形例の突起パターンと断

【図256】 第2実施例の変形例の突起パターンを示す

図である。

【図258】第10実施例の変形例における補助突起の

配置を示す図である。

9

[符号の説明]

11、15…偏光板

**珠画…6** 

12…CF伽電極

【図246】第58実施例の液晶表示装置におけるコン

トラストに関する最適条件の液晶のリタデーション量に 【図247】本発明の第59実施例の液晶表示装置の構

対する変化を示す図である。

【図245】第58実施例の液晶表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

トラストの視角特性を示す図である。

13…國際知極 4…被晶分子

面構造を示す図である。

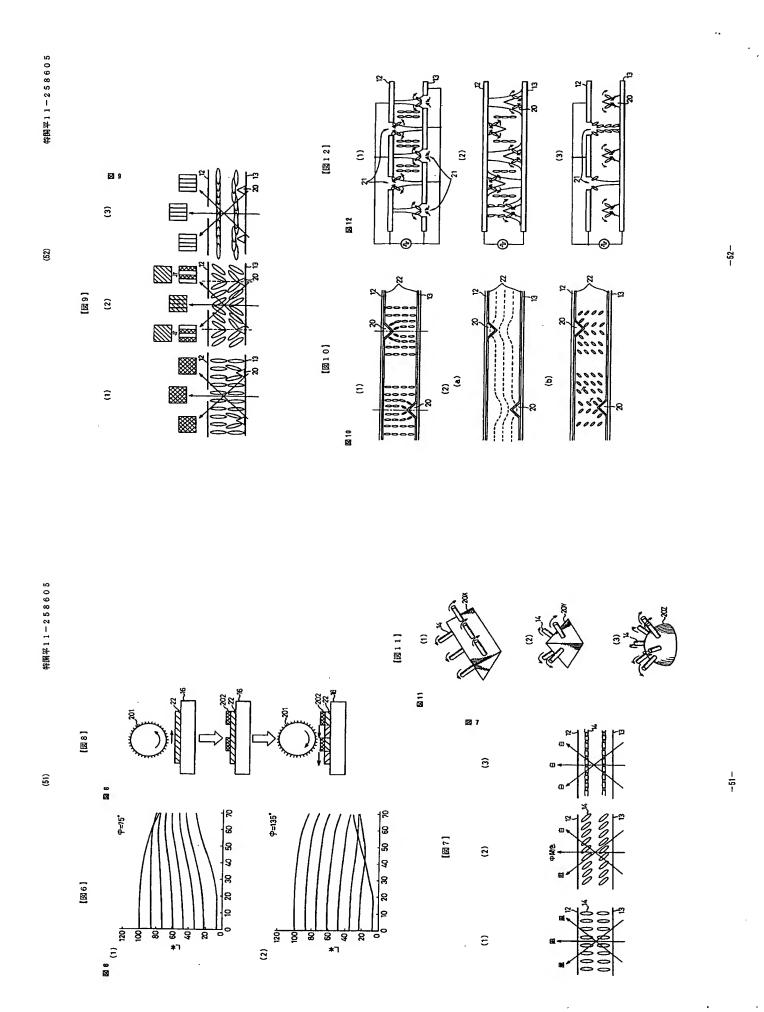
[図243] 本発明の第58実施例の液晶表示装置の構 [図244] 第58実施例の液晶表示装置におけるコン

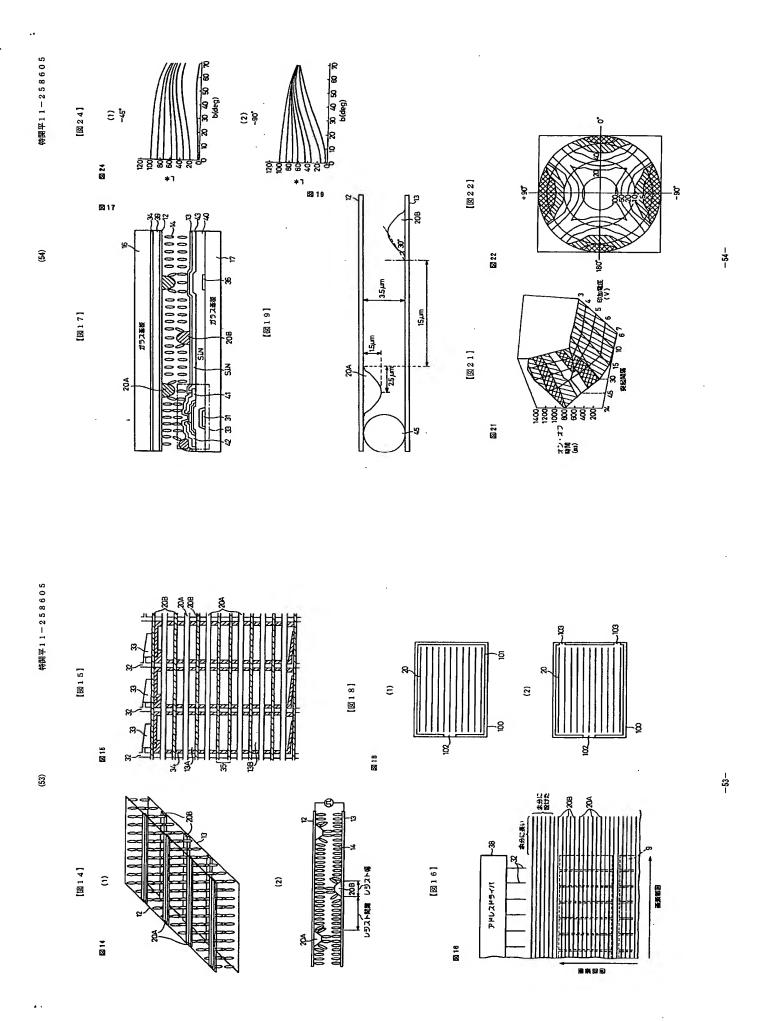
成を示す図である。

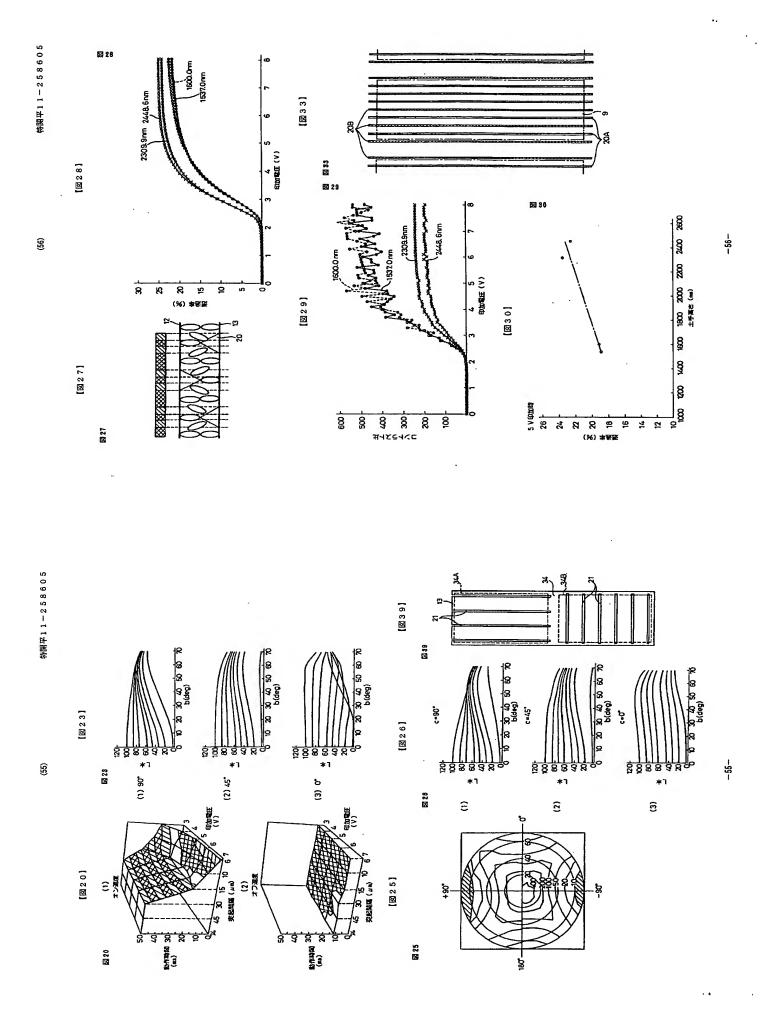
対する変化を示す図である。

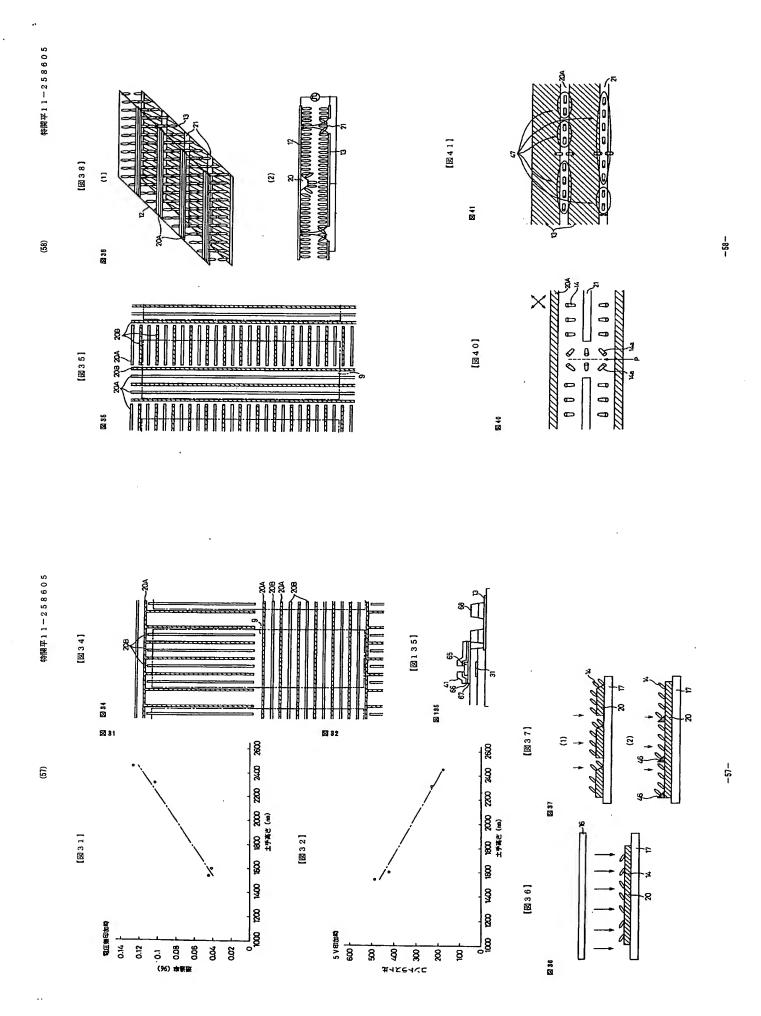
-49-

-20-

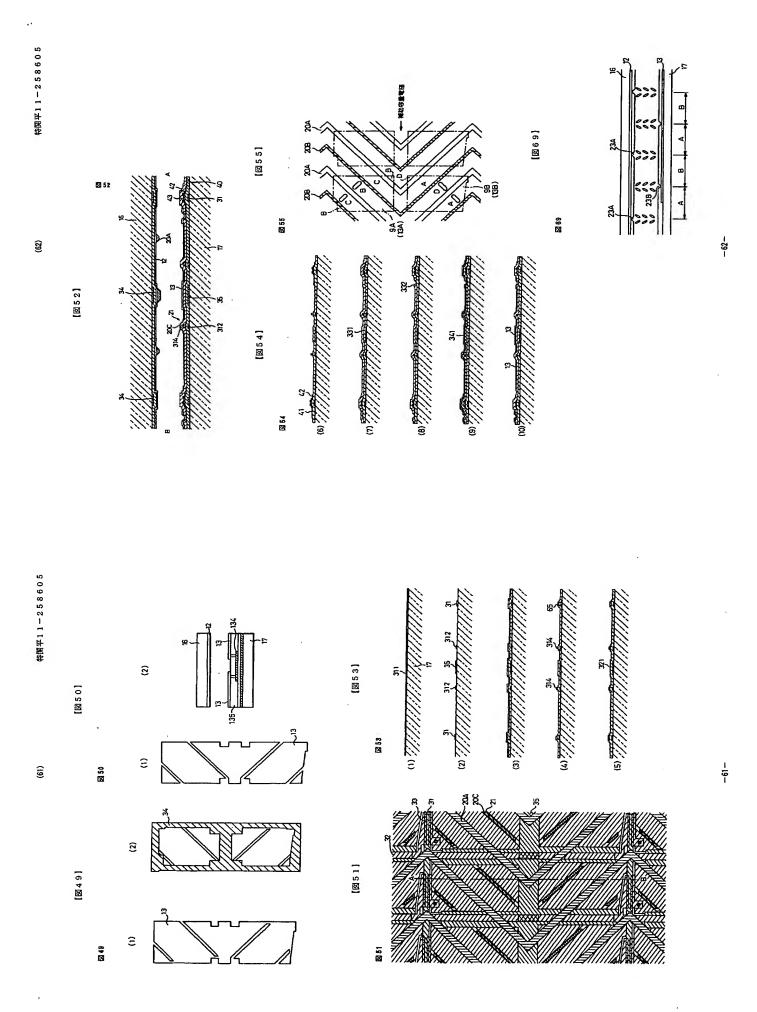


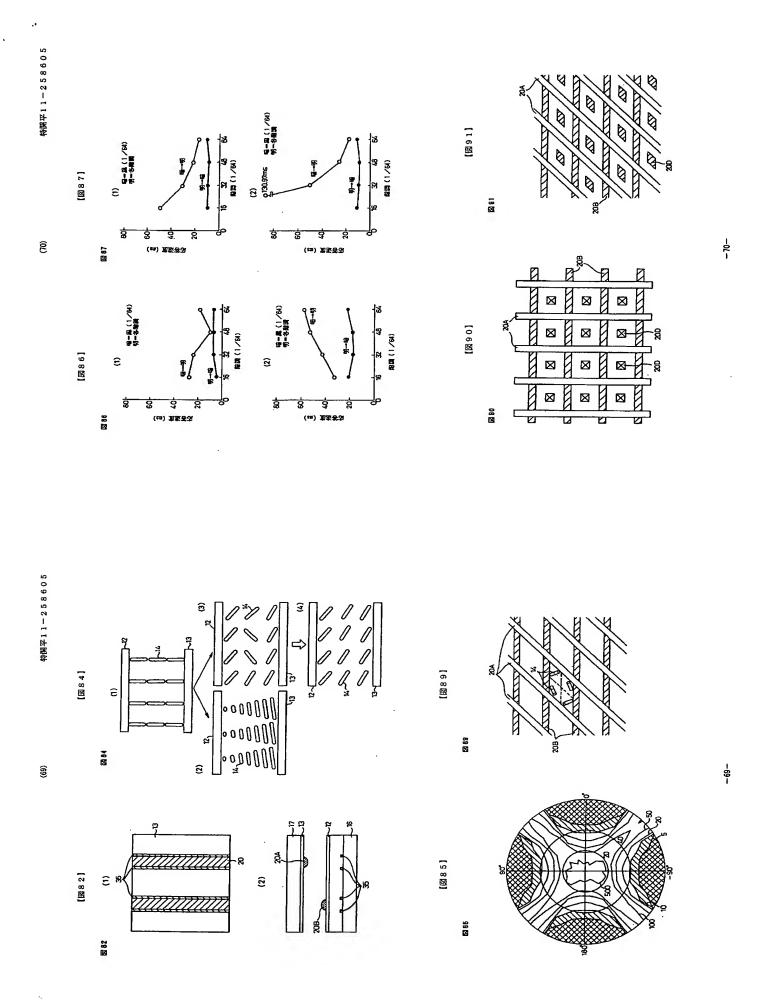


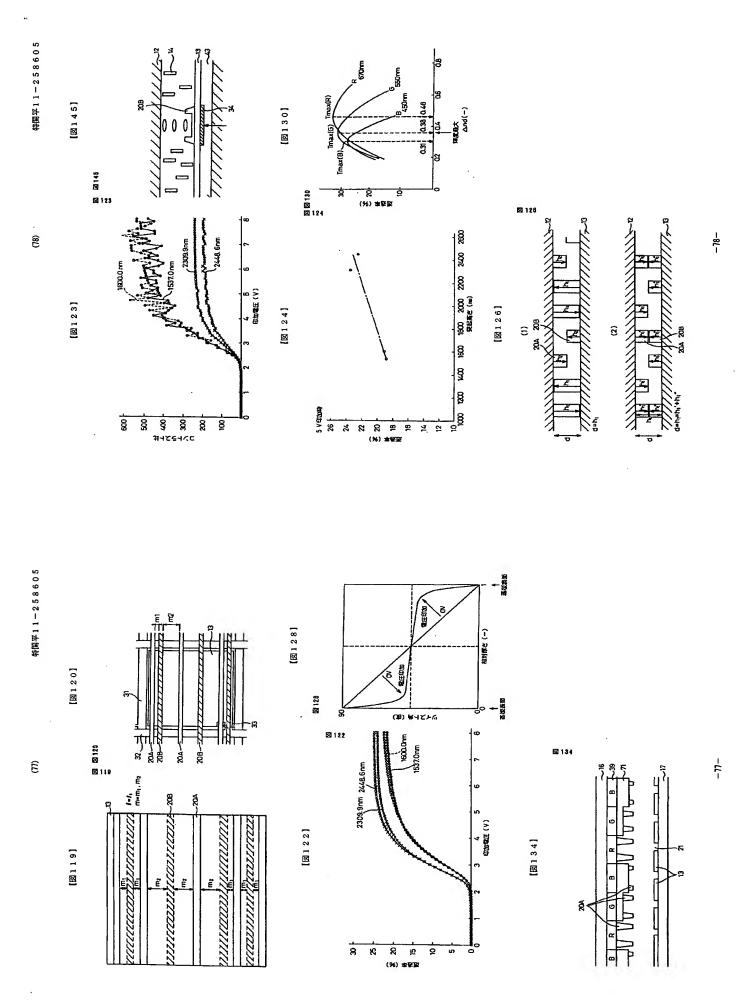


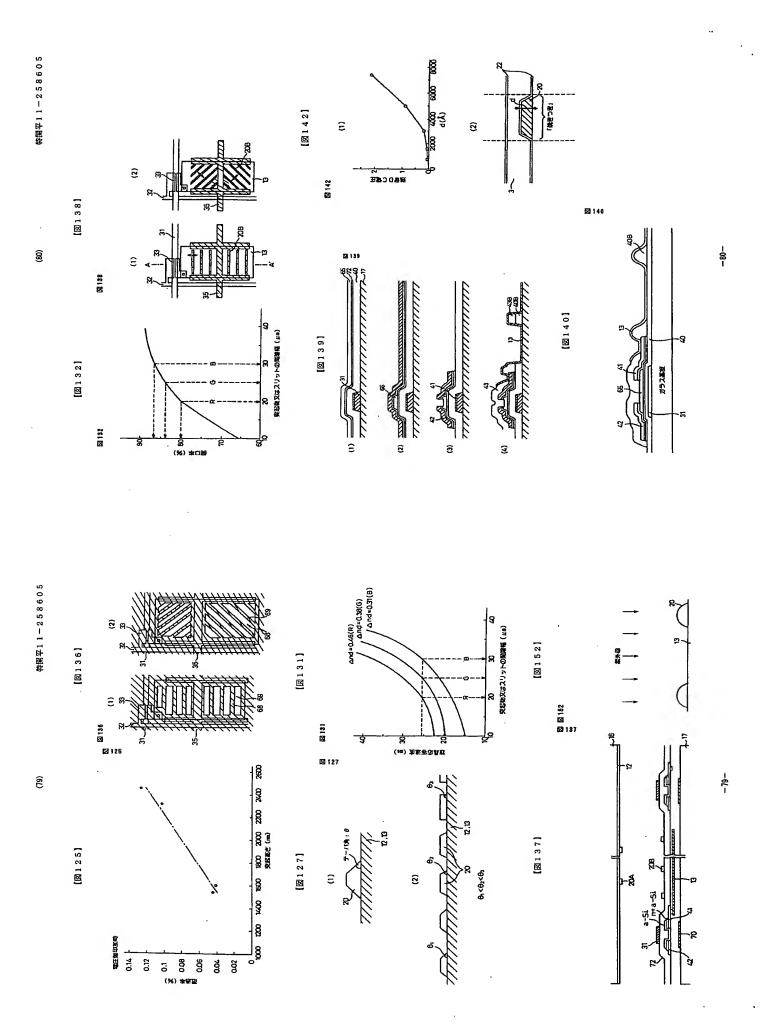


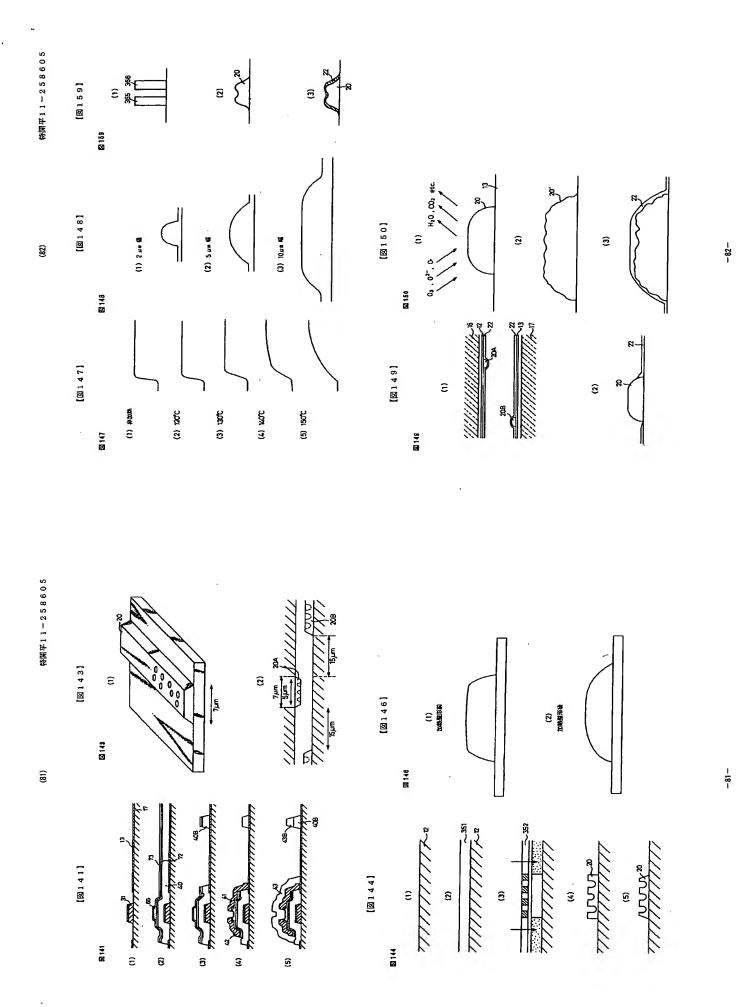
-69-

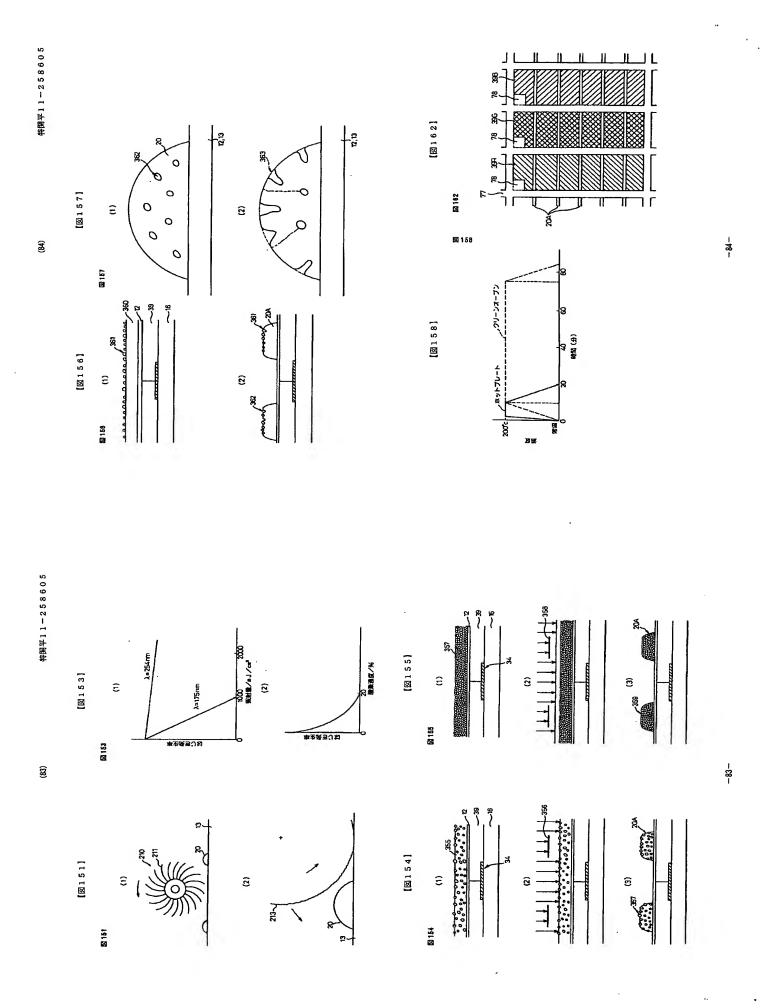












8

[🖾 1 6 1]

[図163]

[図160]

-82-

-86-

18

表示エリア

(83

[図166]

表示エリア

Ξ

3

[図167]

[图168]

Ξ

-87-

(2)

-80-

-88-

3

Ξ

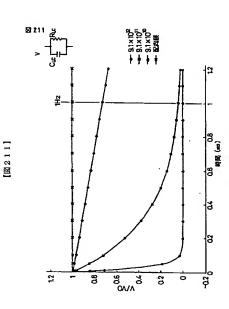
8

ε

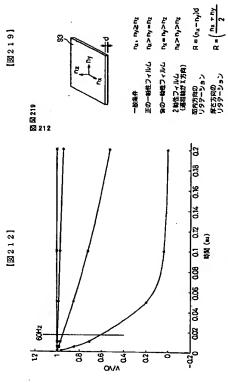
ĝ

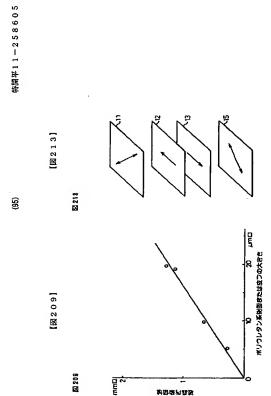
ල



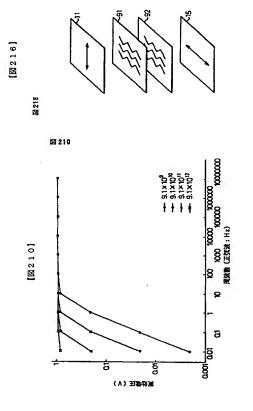








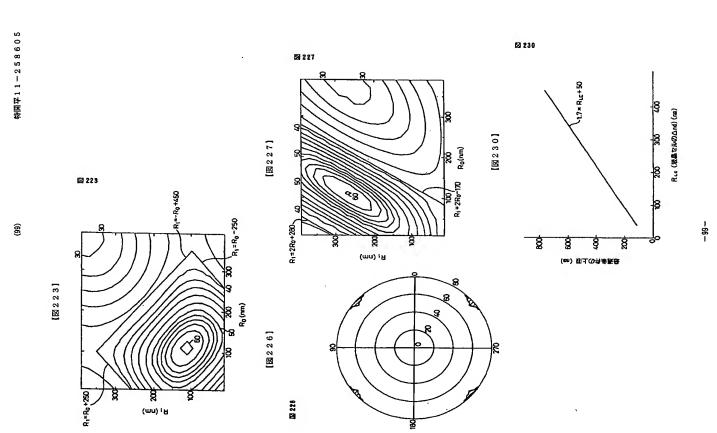
**美国杂页品数** 



-96-

-88-

-46-



-105-

-101-

-104-

-103-

(明) 関土のぐョで

(տո)չչ

-106-

-166-

5
0
9
œ
S
2
- 1
$\overline{}$
-
串
悪
华
-

(107)

**特開平11-258605** 

(108)

(72) 発明者 藤川 微也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 宮土通株式会社内

(72)発明者 井元 圭羅神奈以上小田中4丁目1番神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 估士通株式会社内 (72) 発明者 笹林 貴 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 估土通株式会社内

(72) 発明者 海崎 学神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 19 富士通株式会社内(72) 発明者 田野蔥 友則

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

鳥取県米子市石州府学大塚ノ式650番地 株式会社米子富士通内 (72)発明者 廣田 四郎

中級 (19 )	7 26日 4 7(2) 発明者 小田中4丁目1番 (72) 発明者	即宗 国上海株式会社內 海七連株式会社內 商士通株式会社內 商士通株式会社內 群平 開泉川崎市中原区上小田中4丁 富士通株式会社內 国瓜 開泉川崎市中原区上小田中4丁 富士通株式会社內 国瓜 阿山川崎市中原区上小田中4丁 萬士通株式会社內 萬士通株式会社內 萬士通株式会社內 萬士通株式会社內 高土通株式会社內 高土通株式会社內 高土通株式会社內
(72) 発明者 田沼 清估	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	川泉川崎市中原区上小田中4丁 富士道株式会社内 清治 高士道株式会社内 常士 常士 常士道株式会社内 常士道株式会社内 富士道株式会社内 国国広 川泉川崎市中原区上小田中4丁 富士道株式会社内 真子 原士 正成株式会社内 真子 原士 正成株式会社内 原士 正成株式会社内 原士 正成株式会社内 原士 正成株式会社内 高士 直株式会社内 高士 通株式会社内 高士 通株式会社内 高士 通株式会社内
(72) 発明者 田治 清治 神奈川県川崎市中原区上小田中4 7 1号 富士通株式会社内 1分 9 1号 富士通株式会社内 1分 9 1号 富士通株式会社内 1分 9 1号 富士通株式会社内 1分 9 1号 富士通株式会社内 1分 8 1号	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	當士通株式会社內 消化 消化 高土通株式会社內 首士通株式会社內 當土通株式会社內 間項川崎市中原区上小田中4丁 11項川崎市中原区上小田中4丁 萬五 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
(72) 発明者 田治 消告 神奈川県川崎市中原区上小田中47 19 高土通株式会社内 (72) 発明者 田石	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	滑抬 高土通株式会社内 样平 富士通株式会社内 富士通株式会社内 国国広 国政 国政 国政 国政 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立 国立
(2) 発明者 中央 (1990) 12月26日	中で (1997)12月26日 日本 (1P) 食材 3人間盛市中原区上小田中4丁目1番 3上通株式会社内 11日本 (72)発明者 3上通株式会社内 11日本 (72)発明者 3上通株式会社内 11日本 (72)発明者 3上通株式会社内 11日本 (72)発明者 3上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5上通株式会社内 11日本 (72)発明者 5日 (73)発明者 5日 (73)発明者 5日 (73)発明者 5日 (73)発明者 5日 (73)発明者 5日 (73)発明者	間原川崎市中原区上小田中4丁 富士通株式会社内 首士通株式会社内 国広 国広 国広 関広 関広 関東 第士通株式会社内 其著 第士通株式会社内 第土通株式会社内 第土通株式会社内 第十通株式会社内 第十通株式会社内 21、10、10、10、10、10、10、10、10、10、10、10、10、10
1	日本 (JP) 食器 3上途株式会社内 11.16前中原区上小田中4丁目1番 12.16 13.16前中原区上小田中4丁目1番 14.16前中原区上小田中4丁目1番 14.16前中原区上小田中4丁目1番 15.16前中原区上小田中4丁目1番 15.16前中原区上小田中4丁目1番 15.16前中原区上小田中4丁目1番 15.16前中原区上小田中4丁目1番 15.16前中原区上小田中4丁目1番 16.16前中原区上小田中4丁目1番 17.10発明者 18.16前中原区上小田中4丁目1番 18.16前中原区上小田中4丁目1番 18.16前中原区上小田中4丁目1番 19.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16前市中原区上小田中4丁目1番 11.16点下中区上叶4下上中4下上中4下上中4下上中4下上中4下上中4下上中4下上中4下上中4下上中	當士通株式会社內 祥平 間與川崎市中原区上小田中4丁 国上 國上通株式会社內 國土通株式会社內 其者 其子 同與川崎市中原区上小田中4丁 萬土通株式会社內 配,與川崎市中原区上小田中4丁 配,與川崎市中原区上小田中4丁 高土通株式会社內 高土通株式会社內 高土通株式会社內
(72) 発明者 仲面 洋平 神奈川沢川崎市中原区上小田中4丁目 書	度移 3上海株式会社内 1116時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216時市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中原区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中区区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中区区上小田中4丁目1番 5上海株式会社内 1216年市中4丁目1番 1216年市中4月1日番 1216年市中4月1日番 1216年市中4月1日番 1216年中4日4日日1日	祥平 高士通株式会社内 国広 国立 国立 国上通株式会社内 富士通株式会社内 高士通株式会社内 京 高士通株式会社内 京 高上通株式会社内 方 高土通株式会社内 高 古上通株式会社内 高 古上通株式会社内
1	3上海株式会社内 (72) 発明者 (73) 発明者 (72) 発明者 (73) 発明者 (73) 発明者 (73) 表明者 (	川泉川崎市中原区上小田中4丁 富士道株式会社内 国広 国工道株式会社内 富士道株式会社内 国東川崎市中原区上小田中4丁 富土道株式会社内 路 加泉川崎市中原区上小田中4丁 路 加泉川崎市中原区上小田中4丁 路 加泉川崎市中原区上小田中4丁 富士道株式会社内 高土道株式会社内
1号 直上途株式会社内	2 士	富士通株式会社内 国広 国上 富士通株式会社内 富士通株式会社内 国界川崎市中原区上小田中4丁 超 生通株式会社内 商土通株式会社内 高上通株式会社内 高土通株式会社内 高土通株式会社内
(72) 発明者 田代 国広 1-4 第七通株式会社内 1-5 第七通株式会社内 1-6 第七通株式会社内 1-7 3年明者	8 11 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	国広 国工通株式会社内 国士通株式会社内 其事 国工通株式会社内 路 社通株式会社内 局工通株式会社内 局上通株式会社内 高土通株式会社内 高土通株式会社内 高土通株式会社内
19	<ul> <li>1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2</li></ul>	川県川崎市中原区上小田中4丁 宮土道株式会社内 東著 山県川崎市中原区上小田中4丁 路 11県川崎市中原区上小田中4丁 路 11県川崎市中原区上小田中4丁 富土道株式会社内 富土道株式会社内 富土道株式会社内
		<ul> <li>1</li></ul>
	<ul> <li>(72) 発明者</li> <li>(73) 表明者</li> <li>(72) 発明者</li> <li>(73) 表明者</li> <li>(74) 株式会社内</li> <li>(72) 発明者</li> <li>(73) 表明者</li> <li>(74) 株式会社内</li> <li>(72) 発明者</li> <li>(73) 表明者</li> <li>(73) 表明者</li> <li>(74) 株式会社内</li> <li>(75) 表明者</li> <li>(75) 表明者</li> <li>(75) 表明者</li> </ul>	<ul> <li>第 1</li></ul>
19	1 番 (72) 発明者	新 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数
(72) 発明者 大碕 版 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 4万目 1号 富士通株式会社内 4万日 1号 1号 富士通株式会社内 4万日 1号	1番 (72) 発明者 (73) 発明者 (73) 発明者	新 款 於川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 9 節士通株式会社内 2 次 2 次 6 位上通株式会社内 6 位上通株式会社内 8 理
1号 富士通株式会社内   1号 1号 1号   1号 1号 1号   1号 1号 1号   1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号	1番 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者	为川泉川崎市中原区土小田中4丁目1番 等 在土面株式会社内 2 入 多川泉川崎市中原区上小田中4丁目1番 6 在土面株式会社内
1号 富士通株式会社内 (72)発明者 山口 A	1 番 (72) 発明者	<ul><li>6年 通妹式会社内</li><li>3 人</li><li>多川県川崎市中原区上小田中4丁目1番</li><li>6 在土通株式会社内</li><li>6 理</li><li>2 理</li></ul>
(72) 発明者 山口 A 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 1分 第明者 田野 総知 1号 富士通株式会社内 1万目 1号 富士通株式会社内 1万目 1号 富士通株式会社内 1万日 1号 富士通株式会社内 1万月 1号 1号 富士通株式会社内 1万月 1号 1号 10万月 1月	1番 (72) 発明者	<ul><li>1 人 於川泉川崎市中原区上小田中4丁目1番</li><li>6 估土通株式会社内</li><li>6 理</li><li>2 理</li></ul>
1号	1番 (72) 発明者 1番 (72) 発明者 1番 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者	为川泉川衛市中原区上小田中47日1番 6 估土通株式会社内 18 理
19 高士道株式会社内 (72) 発明者 泰重 理 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士道株式会社内 1号 富士道株式会社内 1号 富士道株式会社内 1号 富士道株式会社内 1号 富士道株式会社内 1分 第明者 田中 競技 国土通株式会社内 (72) 発明者 国野 洋 (72) 発明者 社 (72) 発明者 株 省吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士道株式会社内 (72) 発明者 株 省吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士道株式会社内 (72) 発明者 株 省吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士道株式会社内 1万 1号 富士道株式会社内 (72) 発明者 金城 毅 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士道株式会社内 1万 1号 富士道株式会社内 (72) 発明者 益太 数	(72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者	
(72) 発明者 森重 理 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 1分 第明者 1号 富士通株式会社内 1分 第明者 44 省吾 14 富士通株式会社内 170) 発明者 44 省吾 14 富士通株式会社内 170) 発明者 44 省吾 44 11 19 富士通株式会社内 170) 発明者 44 省吾 44 11 19 富士通株式会社内 170) 発明者 44 省吾 45 11 19 富士通株式会社内 170) 発明者 45 11 19 富士通株式会社内 170) 発明者 45 25 11 19 富士通株式会社内 170) 第明者 45 25 11 19 富士通株式会社内 170) 第明者 45 25 25 11 19 11 19 富士通株式会社内 170) 第明者 45 25 11 19 11 19 11 19 11 19 11 19 11 10 11	1 番 (72) 発明者	
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目   1号 富士通株式会社内   1号   1号 富士通株式会社内   1号   1号 富士通株式会社内   1号   1号   1号   1号   1号   1号   1号   1	1番 (72)発明者 1番 (72)発明者 1番 (72)発明者 (72)発明者	
19 富士道株式会社内	(72) 発明者 (72) 発明者 1 番 (72) 発明者 1 番 (72) 発明者	务川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
(72) 発明者 古川 即的 种奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 1号 富士通长工会社内 1号 富士通株式会社内 1号 富士通长工会社内 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 富士和 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号 1号	1 番 (72) 発明者	
1号	1番 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 接明者 (73) 接明者	1 即的
1 号 富士通珠式会社内 (72) 発明者 (韓田 養	(72) 発明者 (72) 発明者 1番 (72) 発明者	第川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
(12) 発明者 (韓田 4	1番 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (73) 発明者	
1号 高土通株式会社内   1号 高土超株式会社内   1号 高土超株式会社内   1号 高土超株式会社内   1号 1号   1号 1号   1号 1号   1号   1号 1号   1号	1 番 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者	五 铁子三面三条并毛面位一个巨毛。1900年
(72) 発明者 日中 義祖 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	(72) 発明者 1番 (72) 発明者	3.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目   1号 富士通株式会社内   1号 富士 超株 整	1番 (72)発明者 1番	
1号 富士通株式会社内 (72) 発明者 温野 様之 神奈川泉川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 (72) 発明者 株 省吾 神奈川泉川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 (72) 発明者 徳次 英明 神奈川泉川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 (72) 発明者 金紘 毅 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 (72) 発明者	(72) 発明者	<b>系川県川崎市中原区上小田中4丁目1番</b>
(72) 発明者	(72) 発明者 1番	
14   14   14   14   14   15   14   15   15	#1	
1号 富士通株式会社內 (72) 発明者 林 省吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社內 (72) 発明者 流次 英明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社內 (72) 発明者 金妹 鞍 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 富士通株式会社内 1月 14 高土		Ξ
(72) 発明者 林 省吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内 (72) 発明者 滝沢 英明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内 (72) 発明者 金妹 教 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内 1号 宮土通株式会社内 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内		
# 森川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土道株式会社内 (72) 発明者 滝沢 英明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内 (72) 発明者 金妹 教 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 1号 宮土通株式会社内 1号 宮土通株式会社内 (72) 発明者 橋木 試 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目	(72) 発明者	省吾
(72) 発明者(72) 発明者(72) 発明者(72) 発明者	# 1	ш
(72) 発明者(72) 発明者(72) 発明者(72) 発明者	通株式会社内	
(72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者	(72) 発明者	兄 英明
(72) 発明者 (72) 発明者		<b>务川県川崎市中原区上小田中4丁目1番</b>
(72) 発明者 (72) 発明者		
(72) 発明者	(72) 発明者	
(72) 発明者	•	务川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
(72) 発明者	通株式会社内	
	(72) 発明者	
		为川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

[公報電別] 特許法第17条の2の規定による補正の掲載 【部門区分】第6部門類2区分

[発行日] 平成13年7月27日 (2001. 7.27)

【公開日】平成11年9月24日 (1999, 9, 24) 【公開番号】特開平11-258605

[年通号数] 公開特許公報11-2587

[出願番号] 特顯平11-16319

[国際特許分類第7版] 1/13363 G02F

1/1337

[F1]

1/1335 610 **602F** 

1/1337

[手級補正書]

【提出日】平成12年8月10日(2000.8.1

**竹記液晶パネルの両側に配置された第1と第2の個光板** 

なくとも一方に、少なくとも1枚の位相豊フィルムとを 前配液晶パネルと前配第1叉は第2の偏光板との間の少

【請求項1】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 方性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少

[特許請求の範囲]

[補正対象項目名] 特許請求の範囲

[楠正方法] 変更

[補正内容]

【補正対象書類名】明細書

[手続補正1]

なくとも一方に、前記液晶に電圧を印加した時に、前記 液晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する

**坂少なくとも1枚の位相蒄フィルムは、フィルム面内方** 向の屈折率をnx 及びnv とし、厚さ方向の屈折率をn z とした時に、nx = ny > nz の関係を有することを

ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

前記液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板

1の位相差フィルムと、

なくとも一方に、少なくとも1枚の位相差フィルムとを **抜少なくとも1 枚の位相整フィルムは、フィルム面内方** 

向の風折率をn,及びn,とし、厚さ方向の屈折率をn i とした時に、nr >nr =nr の関係を有することを

前記液晶パネルと前記第1又は第2の偏光板との間の少

ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

前記第2の位相差フィルムは、フィルム面内方向の屈折 率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をnz とした

寺徴とする液晶表示装置。

なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 【請求項3】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 5性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少 夜晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する ドメイン規制手段を備える液晶パネルと

特徴とする液晶表示装置。

前記液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板

ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

前配液晶パネルと前配第1又は第2の偏光板との間の少 なくとも一方に配置され、面内方向の屈折率をnx 、 n n1 (但し、n1=n1=n1は除く)の関係を有する 少なくとも1枚の位相差フィルムとを備えることを特徴 【請求項2】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 液晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する 前配液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板

v 、厚さ方向の屈折率をnz とした時に、nx, ny ≧

なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 【請求項4】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 方性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少 液晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する **竹記液晶パネルと前記第1の偏光板の間に設けられた第** 

方性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少

とする液晶表示装置。

**前記液晶パネルと前配第2の偏光板の間に設けられた第** 2の位相登フィルムとを備え、

前配第1の位相差フィルムは、前配第1の偏光板の吸収 始と平行なフィルム面内方向の屈折率をny、それに垂 直なフィルム面内方向の屈折率をnx とし、厚さ方向の 田折率をn:とした時に、nx >ny =n;の関係を有 時に、nx = ny > nx の関係を有することを特徴とす

【請求項5】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 方性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少 なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前記 液晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する 前配液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板 ドメイン規制手段を備える液晶パネルと

前記液晶パネルと前記第1の偏光板の間に設けられた第 1の位相差フィルムと、

**前記第1の偏光板と前記第1の位相差フィルムの間に設** けられた第2の位相差フィルムとを備え、

前記第1の位相登フィルムは、前配第1の偏光板の吸収 軸と平行なフィルム面内方向の屈折率をn,、それに垂 直なフィルム面内方向の屈折率をnx とし、厚さ方向の **田折率をn: とした時に、nx >ny =n; の関係を有**  **並配第2の位相登フィルムは、フィルム面内方向の屈折** 率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をng とした 時に、n1 = n1 > n1 の関係を有することを特徴とす 【請求項6】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 方性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少 なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 安晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、 前配液晶パネルと前配第1の偏光板の間に散けられた第

**前記液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板** 

一の位相差フィルムと、

1

**ff記筱晶パネルと前配第1の位相差フィルムの間に設け** られた第2の位相差フィルムとを備え

直なフィルム面内方向の紐折率をnx とし、厚さ方向の 前記第1の位相差フィルムは、前記第1の偏光板の吸収 軸と平行なフィルム面内方向の屈折率をn,、それに垂 団折率をn:とした時に、nx >ny =n:の関係を有 前配第2の位相登フィルムは、フィルム面内方向の屈折 率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をng とした 時に、nx =nx >n; の関係を有することを特徴とす る液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項に配載の 液晶表示装置であって、 前記ドメイン規制手段は、前配第1及び第2の基板に対 し垂直な方向から見た時に、 画案内において、 第1の方 向に延びる複数の第1の線状部分と、前配第1の方向と 降接する前配第1の線状部分が略平行となるように配設 **は異なる第2の方向に延びる第2の線状部分とを有し、** されている液晶表示装置。

【請求項8】 請求項1乃至6のいずれか1項に配載の 夜晶表示装置であって、

前配ドメイン規制手段は、第1のドメイン規制手段及び 第2のドメイン規制手段を備え、

段は、前配第1及び第2の基板に対し垂直な方向から見 メイン規制手段を図案領域内で実質的に囲むように、前 た時に、前記第1のドメイン規制手段が、前記第2のド 前配第1のドメイン規制手段及び第2のドメイン規制手 配第1及び第2の基板に配散されている液晶表示装置。